



**TUGAS AKHIR - RE 091324
PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH DI OBYEK WISATA
EKS PELABUHAN BULELENG, KABUPATEN BULELENG**

**I MADE WAHYU WIJAYA
3310 100 058**

**DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. YULINAH TRIHADININGRUM, M.App.Sc**

**PROGRAM SARJANA
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2014**



**FINAL PROJECT - RE 091324
DESIGN OF SOLID WASTE MANAGEMENT FACILITIES OF
EKS PELABUHAN BULELENG BEACH RESORT, BULELENG
REGENCY**

**I MADE WAHYU WIJAYA
3310 100 058**

**SUPERVISOR
Prof. Dr. YULINAH TRIHADININGRUM, M.App.Sc**

**BACHELOR PROGRAM
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2014**

**Perencanaan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks
Pelabuhan Buleleng, Kabupaten Buleleng.**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada**

**Program Studi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**I MADE WAHYU WIJAYA
NRP. 3310 100 058**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



**Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M.App.Sc
NIP : 195307061984032004**



PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH DI OBYEK WISATA EKS PELABUHAN BULELENG, KABUPATEN BULELENG

Nama mahasiswa : I Made Wahyu Wijaya
NRP : 3310100058
Pembimbing : Prof. Dr. Yulinah
Trihadiningrum, MAppSc

ABSTRAK

Rata-rata jumlah wisatawan di obyek wisata ini pada bulan Januari-Maret 2014 adalah 288 orang, 15% di antaranya wisatawan asing. Beberapa fasilitas penunjang berupa warung, restoran apung, balai serta wahana permainan anak-anak telah dibangun. Pihak pengelola obyek wisata telah menyediakan fasilitas pengelolaan sampah, namun masih belum memadai. Terlebih-lebih daerah wisata ini mendapat sampah kiriman dari laut dan Sungai Buleleng. Tujuan perencanaan ini adalah menentukan timbulan dan komposisi sampah di obyek wisata Eks Pelabuhan Buleleng, merencanakan sistem pengelolaan sampah, serta menghitung biaya modal, operasional dan pemeliharaannya.

Timbulan dan komposisi sampah dari fasilitas penunjang diukur dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994. Pengambilan sampah di pesisir dan sungai dilakukan dengan metode transek. Perencanaan sistem pengelolaan sampah yang meliputi pewadahan, pengumpulan, dan TPS mengacu pada SNI 19-2454-2002, Buku Materi Bidang Sampah I 2013 Ditjen Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. Desain tempat sampah dibuat dengan mempertimbangkan pula nilai estetika guna mendukung aktifitas wisata.

Hasil penelitian menunjukkan laju timbulan sampah rata-rata adalah 170,8 kg/hari atau 1,033 m³/hari. Kontribusi masing-masing sumber sampah adalah sebagai berikut:

komersial 32,3%, taman 27,3%, kantor 0,88%, kiriman dari laut 27,13%, dan kiriman Sungai Buleleng 8,45%. Komposisi sampah terdiri atas: sisa makanan 14,4%, sampah taman 19,7%, plastik 29,8%, kertas 8,04%, kayu 4,61%, kain 2,21%, logam 0,36%, dan kulit 19,21%.

Pewadahan sampah dibagi menjadi 2 jenis, yakni wadah sampah untuk sampah basah dan kering. Kebutuhan wadah sampah dari hasil perencanaan ini adalah sebagai berikut: 4 x 2 unit untuk restoran apung, dengan kapasitas 70 L untuk sampah basah dan 15 L untuk sampah kering, 2 kantong berkapasitas 20 L untuk sampah basah dan kering di setiap warung dan PKL, 4 x 2 unit untuk kantor dan fasilitas umum dengan kapasitas masing-masing 30 L untuk sampah basah dan kering, 7 x 2 unit untuk area taman dengan kapasitas masing-masing 60 L untuk sampah basah dan kering, 5 x 2 unit untuk sampah kiriman dari laut dengan kapasitas masing-masing 250 L untuk sampah basah dan kering, serta 2 x 2 unit untuk sampah dari sungai dengan kapasitas masing-masing 250 L untuk sampah basah dan kering. Gerobak pengumpul sampah dirancang dengan kapasitas 1120 L dan dilengkapi dengan sekat pemisah antara sampah basah dan kering. Kontainer sampah residu sebanyak 3 unit dengan kapasitas 660 L dan kontainer sampah daur ulang sebanyak 1 unit dengan kapasitas 900 L dan disekat menjadi 4 bagian disediakan di TPS. Selain itu disediakan pula 2 unit komposter angin berkapasitas 2,7 m³, sebuah mesin pencacah, serta *screen* untuk menyaring sampah di Sungai Buleleng. Estimasi biaya investasi penyediaan fasilitas pengelolaan sampah di daerah studi adalah Rp. 42,590,280,-, dengan biaya operasional Rp 10,872,000,-/bulan, dan biaya pemeliharaan sebesar Rp 4,150,000,-/tahun.

Kata kunci : perencanaan, pengelolaan sampah, daerah wisata pantai.

DESIGN OF SOLID WASTE MANAGEMENT FACILITIES OF EKS PELABUHAN BULELENG BEACH RESORT, BULELENG REGENCY

Name : I Made WahyuWijaya
Student ID : 3310100058
Supervisor : Prof. Dr. Yulinah T., MAppSc

ABSTRACT

The average number of tourists in Eks Pelabuhan Buleleng beach resort from January to March 2014 was 288, 15% of those were foreigners. A number of supporting facilities, such as canteens, floating restaurants, a tourist hall and a playing ground have been built. These facilities generate solid waste (SW), which have not been managed properly. In addition, this recreation facility receives SW from the Buleleng River and the sea. The objectives of this study are to measure the SW generation and composition, to design SW management system, and to determine the capital, operation and maintenance costs of SW management activities in the study area.

Measurements of SW generation and composition were done according to the national standards SNI 19-3964-1994. The SW samples from the beach and the river were collected using transect method. Design of solid waste management system, which included SW container provision, collection, transfer and treatment, was made according to the National Standards SNI 19-2454-2002, Municipal Solid Waste Management Guideline Book 1 of 2013 of the Directorate General of Cipta Karya. Artistic touch was considered in the design for supporting the tourism activities.

Results of the research showed that the SW generation rate in the study area was 170.8 kg/day, or 1.033 m³/day. Contribution of each SW source was as the following: commercial 32.3%, garden 27.3%, office 0.88%, sea 27.13%,

and Buleleng River 8.45%. The SW composition was food waste 14.4%, garden waste 19.7%, plastics 29.8%, paper 8.04%, wood 4.61%, textile 2.21%, metals 0.36%, leather 19.21%.

The study area was designed to provide separated SW containers. The floating restaurant was facilitated with 4 containers of 70 L capacity for biodegradable SW, and 4 containers of 15 L capacity for recyclable SW. Each canteen was provided with 2x2 trash bags of 20 L capacity, each of which was for biodegradable and recyclable SW. Containers for office and public facilities were of 4 x 2 units of 30 L capacity for biodegradable and recyclable SW. The park area was facilitated 7 x 2 containers of 60 L capacity. SW from the sea would be contained in 5 x 2 containers of 250 L capacity, whereas 2 x 2 containers of 250 L capacity would be provided for placing the river SW. A handcart of 1120 capacity was designed for separated SW collection. One transfer station was planned with the provision of 3 containers with capacity 660 L for residual waste and 1 container with capacity 900L for recyclable waste, 2 units of 2,7 m³ composting facilities, and 1 unit of shredding machine. A screen would be installed for collecting the SW from the Buleleng river. Estimated costs for the provision of SW management facilities in the study area were as the following: investment Rp 42,590,280,-, operation Rp 10,872,000,-/month, and maintenance Rp 4,150,000,-/year.

Keywords: beach resort, design, solid waste management

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas rahmat NYA hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari partisipasi dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M. App. Sc, selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
2. Ibu Dr. Ir. Ellina Pandebeessie, M.T selaku dosen penguji tugas akhir
3. Ibu Susi Agustina Wilujeng, S.T, M. T selaku dosen penguji tugas akhir
4. Bapak Arseto Yekti Bagastyo, S.T, M. T, M.Phil, Ph.D selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak Ir. Eddy Setiadi Soedjono, Dipl.SE, M.Sc, Ph.D selaku Kepala Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS
6. Ibu I D A A Warmadewanthi, S.T, M.T, Ph.D selaku dosen wali, terimakasih atas bimbingan dan dukungan yang diberikan
7. Bapak, Ibu, Ririn, dan Diah, Pak Kontog, dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan memberi semangat serta doa yang selalu mengiringi
8. Ristek HMTL 12/13, yang selalu memberikan semangat dalam mengerjakan proposal tugas akhir ini
9. Keluarga Pemandu Kertas dan Pemandu FTSP yang selalu menghibur ketika suntuk dan memberi dorongan semangat
10. Keluarga Tim Pemandu Patriot yang selalu ada untuk berbagi cerita dan selalu menjadi inspirasi saya
11. Detektif Cilik and Friends (Rizal, Wawan, Togar, Tia, Depe, Easter, Wede)
12. Big Happy Family (Mas Berto, Mas Erri, Fahir, Pras, Bima, Sahat, Adon, Wahyu N, Albana, Nanto, Aini, Nisa, Arizky, Sabam)

13. Eka Widhi, Wangi Wiratmi, Ita Paramitha, Prema Swari yang sangat banyak membantu saat pengambilan data di lapangan.
14. Adang dan Bolang yang telah membantu proses desain
15. Desy Gitapratama, Moch. Aswad Nur Armansyah, dan Krisna Perdana Putra yang selalu menjadi tempat berbagi dan saling memberi semangat
16. PSDM BE-LM FTSP 2011/2012, Mbak Widhi, Linda, Jupri, Solving, dan Puspa yang selalu memberi semangat.
17. Teman-teman Teater Kontras yang selalu memberikan semangat dan motivasi
18. Teman-teman Jurusan Teknik Lingkungan ITS angkatan 2010, terima kasih atas kerja sama dan segala dukungannya.
19. Teman-teman seperjuangan, Hendra, Anik, Sandi, Angga, Onyet, Fahmi, Thao, Sera, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dengan penuh rasa terima kasih, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau penulis yang lain di masa yang akan datang.

Surabaya, Juli 2014
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	v
Abstrak.....	vii
Abstract.....	ix
Kata Pengantar.....	xi
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Tabel.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengertian Sampah.....	7
2.1.1 Jenis Sampah.....	7
2.1.2 Timbulan dan Komposisi Sampah.....	8
2.2 Pengelolaan Sampah.....	11
2.2.1 Pewadahan dan Pemilahan Sampah.....	14
2.2.2 Pengumpulan Sampah.....	18
2.2.3 Tempat Penampungan Sementara (TPS).....	19
2.3 Sampah di Wilayah Pesisir.....	21
2.4 Sampah di Tempat Wisata.....	23
2.5 Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	25
2.6 Metode Transek.....	27
2.7 Analisis Finansial Pengelolaan Sampah.....	28
BAB 3 METODE PERENCANAAN.....	29
3.1 Tinjauan Umum.....	29
3.2 Observasi Lapangan.....	31
3.3 Identifikasi Masalah.....	31
3.4 Studi Literatur.....	32
3.5 Identifikasi Kebutuhan data.....	32

3.6	Pengumpulan Data.....	34
3.7	Pengolahan dan Analisis Data.....	46
3.8	Perencanaan Sistem Pewadahan, Pengumpulan, dan TPS.....	48
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	51
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Kondisi Eksisting dan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	53
4.1.1	Pewadahan Sampah.....	53
4.1.2	Pengumpulan Sampah dan TPS.....	58
4.2	Analisis Timbulan dan Komposisi Smapah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	62
4.2.1	Sampah Komersial.....	67
4.2.2	Sampah di Area Taman.....	79
4.2.3	Sampah Kantor Pelayanan Pariwisata.....	83
4.2.4	Sampah Kiriman dari Laut.....	86
4.2.5	Sampah dari Sungai Buleleng.....	89
4.3	Perencanaan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	93
4.3.1	Sistem Pengelolaan Sampah.....	93
4.3.2	Pewadahan Sampah.....	97
4.3.3	Pengumpulan Sampah.....	121
4.3.4	Tempat Penampungan Sementara.....	125
4.3.5	Keuntungan Perencanaan Baru.....	128
4.4	Analisis Finansial.....	129
4.4.1	Biaya Investasi.....	130
4.4.2	Biaya Operasional.....	132
4.4.3	Biaya Pemeliharaan.....	132
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		135
5.1	Kesimpulan.....	135
5.2	Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA.....		137
LAMPIRAN.....		139

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Wadah Sampah.....	16
Tabel 2.2	Tipe Pemindahan Sampah	20
Tabel 4.1	Tipe dan spesifikasi tempat sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	56
Tabel 4.2	Hasil pengukuran timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng	63
Tabel 4.3	Hasil perhitungan volume timbulan sampah per hari di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng	67
Tabel 4.4	Hasil pengukuran timbulan sampah komersial.	68
Tabel 4.5	Hasil perhitungan komposisi sampah dari restoran apung.....	73
Tabel 4.6	Hasil perhitungan komposisi sampah dari warung dan PKL.....	75
Tabel 4.7	Hasil perhitungan komposisi untuk sampah komersial total.....	77
Tabel 4.8	Hasil perhitungan timbulan sampah taman dan aktivitas wisatawan.....	80
Tabel 4.9	Hasil perhitungan komposisi sampah di area taman.....	81
Tabel 4.10	Hasil perhitungan timbulan dari sampah kantor pelayanan wisatawan.....	83
Tabel 4.11	Hasil perhitungan komposisi sampah kantor pelayanan wisatawan.....	84
Tabel 4.12	Hasil perhitungan timbulan sampah dari laut.....	86
Tabel 4.13	Hasil perhitungan komposisi sampah dari laut.....	88
Tabel 4.14	Hasil perhitungan timbulan sampah dari Sungai Buleleng	90
Tabel 4.15	Hasil perhitungan komposisi sampah dari Sungai Buleleng.....	91

Tabel 4.16	Tugas kerja petugas kebersihan dalam setiap shift.....	96
Tabel 4.17	Pembagian shift kerja dan tugas untuk petugas kebersihan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	96
Tabel 4.18	Rekapitulasi volume wadah sampah.....	107
Tabel 4.19	Analisis teknis pewadahan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.....	118
Tabel 4.20	Estimasi waktu untuk pengosongan tempat sampah (uc) dan waktu perpindahan antara tempat sampah (dbc).....	120
Tabel 4.21	Estimasi biaya investasi pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.....	130
Tabel 4.22	Estimasi biaya operasional pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.....	132
Tabel 4.23	Estimasi biaya pemeliharaan fasilitas pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.....	133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema teknik operasional pengelolaan sampah.....	13
Gambar 2.2	Contoh Tempat Sampah dengan berbagai bahan : (a) Plastik, (b) Logam (Seng), (c) Ban Bekas, (d) Plastik.....	17
Gambar 2.3	Tempat Sampah Unik dan Kreatif: (a) <i>Cardboard Garbage Container</i> , (b) <i>Egg Trash Can</i> , (c) <i>Implantable Trash Bin</i> , (d) <i>Clear Trash Can</i>	18
Gambar 2.4	Alat pengumpul sampah: (a) Gerobak Sampah Tenaga Manusia, (b) Motor Gerobak Sampah.....	19
Gambar 2.5	Tempat Penampungan Sementara : (a) TPS non permanen (kontainer), (b) TPS Permanen.....	21
Gambar 2.6	Sampah yang terkumpul di pesisir pantai.....	22
Gambar 2.7	Salah satu sumber sampah di tempat wisata akibat aktivitas wisatawan (tanda lingkaran merah).....	25
Gambar 2.8	Lokasi obyek wisata eks pelabuhan buleleng (garis kuning).....	26
Gambar 2.9	Bagian dari obyek wisata eks pelabuhan buleleng. (a) Restoran Apung, (b) Gedung Acara, (c) Monumen Perjuangan (d) Balai Taman.....	27
Gambar 3.1	Lokasi Sumber Sampah di Darat.....	37
Gambar 3.2	Sumber sampah: (a) restoran apung (b) PKL (c) taman dan gazebo (d) kantor pelayanan pariwisata (e) muara Sungai Buleleng (f) sampah kiriman dari laut.....	37

Gambar 3.3	Kegiatan pengukuran timbunan sampah: (a) pengumpulan sampah dari sumber (b) menimbang sampah dari tiap sumber (c) mengukur volume sampah dengan bak 500 L (d) mengukur volume sampah dengan bak 40 L.....	39
Gambar 3.4	Pengambilan sampah di area pesisir: (a) patok yang telah dipasang sebagai pembatas segmen (b) pengambilan sampah di area pesisir.....	40
Gambar 3.5	Rencana Pembagian Segmen Pada Metode Transek untuk Sumber Sampah dari Laut (A) dan Sampah dari Sungai Buleleng (B).....	41
Gambar 3.6	Pemilahan sampah dari setiap sumber menjadi kategori.....	9 43
Gambar 4.1	Denah lokasi Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	54
Gambar 4.2	Hasil analisis kuesioner: (a) kondisi kebersihan. (b) tindakan wisatawan terhadap sampah yang dihasilkan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	54
Gambar 4.3	Hasil analisis kuesioner tentang tindakan wisatawan dalam melakukan pemilahan sampah yang dihasilkan.....	55
Gambar 4.4	Kegiatan "Buleleng Clean Up" di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	59
Gambar 4.5	Petugas pengumpul sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	60
Gambar 4.6	Tempat pengumpulan sampah di lahan terbuka di Eks Pelabuhan Buleleng.....	61
Gambar 4.7	Truk pengangkut sampah dari DKP Kabupaten Buleleng.....	62

Gambar 4.8	Laju timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	64
Gambar 4.9	Prosentase rata-rata timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	64
Gambar 4.10	Sumber sampah komersial: (a). Restoran apung, (b). Warung makanan dan minuman, (c). Salah satu restoran apung "Rangoon Sunset Dermaga", (d). Pedagang kaki lima (PKL).....	71
Gambar 4.11	Grafik timbulan sampah komersial.....	72
Gambar 4.12	Prosentase sumber timbulan sampah komersial.....	72
Gambar 4.13	Prosentase komposisi sampah dari restoran apung.....	74
Gambar 4.14	Prosentase komposisi sampah dari warung dan PKL.....	76
Gambar 4.15	Prosentase komposisi total sampah komersial.....	78
Gambar 4.16	Grafik timbulan sampah dari taman dan aktivitas wisatawan.....	80
Gambar 4.17	Prosentase komposisi sampah taman.....	82
Gambar 4.18	Grafik timbulan sampah dari kantor pelayanan wisatawan.....	84
Gambar 4.19	Prosentase komposisi sampah kantor pelayanan wisatawan.....	85
Gambar 4.20	Grafik timbulan sampah kiriman dari laut.....	87
Gambar 4.21	Prosentase komposisi sampah dari laut.....	89
Gambar 4.22	Grafik timbulan sampah dari Sungai Buleleng.....	90
Gambar 4.23	Prosentase komposisi sampah dari Sungai Buleleng.....	92

Gambar 4.24	Diagram alir sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.....	95
Gambar 4.25	Tempat sampah untuk area taman.....	99
Gambar 4.26	Tempat sampah untuk restoran apung (a) kapasitas 70L (b) kapasitas 15L.....	101
Gambar 4.27	Kantong plastik untuk warung dan PKL, merah untuk sampah kering dan hitam untuk sampah basah.....	103
Gambar 4.28	Tempat sampah untuk kantor pelayanan pariwisata.....	104
Gambar 4.29	Tempat sampah untuk sampah kiriman laut.....	106
Gambar 4.30	Tempat sampah untuk sampah dari sungai.....	108
Gambar 4.31	Tempat sampah yang telah dicat dan diberi label (a) tempat sampah untuk area taman (b) tempat sampah untuk restoran (c) tempat sampah untuk kantor (d) tempat sampah untuk sampah kiriman dari laut (e) tempat sampah untuk sungai.....	109
Gambar 4.32	Jembatan di atas Sungai Buleleng.....	111
Gambar 4.33	Contoh screen yang akan dipasang di jembatan di atas Sungai Buleleng.....	111
Gambar 4.34	Alat pencacah sampah.....	114
Gambar 4.35	Label tempat sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng (a) Pada tempat sampah basah (b) Pada tempat sampah kering.....	115
Gambar 4.36	Komposter angin.....	116
Gambar 4.37	Lokasi penempatan tempat sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng....	121
Gambar 4.38	Gerobak sampah dengan kapasitas 1120 L	122
Gambar 4.39	Gerobak sampah yang telah dicat dan	123

	digambar.....	
Gambar 4.40	Kontainer sampah residu di tempat penampungan sementara.....	127
Gambar 4.41	Kontainer bersekat untuk menampung sampah daur ulang.....	128

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Buleleng merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Bali yang dikenal dengan obyek wisata alamnya. Kabupaten Buleleng memiliki luas wilayah 1.365,88 km² dan terdiri dari 9 kecamatan. Dengan panjang garis pantai sekitar 140 kilometer, Kabupaten Buleleng sebagai daerah pesisir memiliki potensi pengembangan pariwisata bahari sebagai wisata unggulan. Selain Kecamatan Busungbiu dan Kecamatan Sukasada, semua kecamatan di Kabupaten Buleleng berbatasan langsung dengan laut, salah satunya Kecamatan Buleleng. Kecamatan Buleleng memiliki garis pantai sepanjang 14 kilometer dan luas 46,94 km² (Wibowo dkk., 2013). Selain wisata laut, di Kecamatan Buleleng juga terdapat beberapa tempat bersejarah peninggalan pemerintahan Hindia-Belanda. Salah satu Obyek Wisata yang merupakan perpaduan antara wisata alam dan lokasi bersejarah di Kabupaten Buleleng adalah Eks Pelabuhan Buleleng (Parma, 2011).

Sebagai salah satu obyek daya tarik wisata (ODTW) di Kabupaten Buleleng, Eks Pelabuhan Buleleng cukup ramai dikunjungi oleh wisatawan mancanegara. Berdasarkan data dari UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng, tercatat jumlah wisatawan asing yang datang berkunjung selama tahun 2013 adalah 7328 orang. Untuk menunjang kegiatan pariwisata, dibangun beberapa fasilitas berupa warung, restoran apung, balai, wahana permainan anak-anak, tempat parkir, dan gedung acara serbaguna. Salah satu permasalahan yang timbul akibat adanya fasilitas tersebut adalah meningkatnya timbulan sampah. Sampah dihasilkan oleh aktivitas pengunjung yang membuang sampah sembarangan di area pelabuhan, kegiatan komersil, dan kantor pelayanan wisatawan. Hal tersebut tentunya akan menurunkan citra Eks Pelabuhan Buleleng sebagai obyek daya tarik wisata. Menurut Sidiarta,

(2002), pariwisata adalah industri yang kelangsungan hidupnya sangat ditentukan oleh baik buruknya lingkungan. Selain itu, industri pariwisata sangat peka terhadap kerusakan lingkungan, misalnya pencemaran oleh limbah domestik, sampah menumpuk, dan kerusakan pemandangan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Lingkungan yang baik akan mendukung perkembangan pariwisata. Oleh karena itu, pengembangan pariwisata haruslah memperhatikan terjaganya mutu lingkungan, salah satunya kebersihan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Koordinator Bagian Pengelolaan Sampah dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Buleleng, pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng meliputi pewadahan, pengumpulan dan pengangkutan. Sampah dari kegiatan komersil, seperti warung, restoran dan kegiatan pengunjung dikumpulkan pada beberapa tempat sampah berkapasitas 1 m³ yang telah disediakan. Selain itu, sampah juga dikumpulkan di atas lahan kosong dan dibakar. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, setiap orang dilarang untuk membakar sampah yang tidak sesuai dengan persyaratan dan teknis pengelolaan sampah. Pembakaran sampah dapat menghasilkan gas buang yang mempunyai kontribusi terhadap terbentuknya gas rumah kaca, yakni karbon dioksida (CO₂) dan Nitrogen Oksida (N₂O) serta dapat mengganggu pernapasan (Naryono dan Soemarno, 2013)

Selain timbunan sampah dari kegiatan komersil, pelayanan wisatawan, dan aktivitas wisatawan, sumber sampah lain di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah sampah kiriman dari laut dan Sungai Buleleng. Sampah tersebut terbawa gelombang air laut menuju pesisir. Tumpukan sampah kiriman di area pesisir tidak diangkut secara rutin setiap hari, namun sewaktu-waktu. Menurut Wardi (2011), timbunan sampah di tempat terbuka (*open dumping*) yang membusuk secara alami dapat menimbulkan bau dan pemandangan yang kurang sedap, sehingga dapat mengurangi estetika lingkungan.

Sampah di daerah pesisir merupakan salah satu permasalahan kompleks yang dihadapi oleh suatu daerah yang berada dekat dengan pantai atau pesisir (Citrasari dkk., 2012). Sampah-sampah seperti botol, *styrofoam* dan plastik yang terapung di laut, hanyut terbawa gelombang menuju pesisir. Akibatnya pesisir terlihat kotor dan bau. Oleh karena itu, diperlukan fasilitas pengumpulan sampah secara rutin setiap hari untuk sampah yang bersumber dari sampah kiriman dari laut dan Sungai Buleleng. Hal tersebut bertujuan untuk menjaga Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng agar tetap bersih dan memudahkan proses pengangkutan sampah.

Eks Pelabuhan Buleleng sebagai salah satu obyek wisata bagi para wisatawan asing perlu didukung dengan penyediaan fasilitas pengelolaan sampah. Tempat sampah yang disediakan oleh DKP jumlahnya terbatas dan sebagian besar dalam kondisi rusak. Tidak terdapat tempat sampah khusus untuk sampah yang terkumpul di pesisir, sehingga sampah masih tersebar di area pesisir. Tempat sampah yang tersedia kurang mendukung upaya pemilahan sampah. Sampah yang telah terkumpul di masing-masing unit sumber sampah, dikumpulkan secara individu di lahan kosong yang telah dijadikan tempat penampungan sementara. Sampah dari lokasi tersebut diangkut setiap jam 6 pagi oleh truk kontainer menuju TPA Bengkala. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan perencanaan fasilitas pengelolaan sampah berupa pewadahan, pengumpulan, dan TPS. Diperlukan pewadahan yang sesuai dengan kriteria desain pewadahan sampah, mendukung upaya pemilahan. Sistem pengumpulan yang baik diperlukan untuk sampah yang terkumpul di sepanjang pesisir. Sebagai tempat pemindahan sampah, diperlukan TPS yang cukup untuk menampung sementara sampah yang telah dikumpulkan dari darat maupun pesisir. Perencanaan pewadahan, pengumpulan, dan TPS harus memiliki nilai estetika guna mendukung fungsi lahan sebagai tempat pariwisata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah timbulan dan komposisi sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng?
2. Bagaimanakah perencanaan pewadahan, pengumpulan dan tempat penampungan sementara (TPS) di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng?
3. Bagaimanakah analisis finansial penyediaan fasilitas pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng?

1.3 Tujuan

Tujuan dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung timbulan dan komposisi sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng
2. Merencanakan pewadahan, pengumpulan, dan tempat penampungan sementara (TPS) di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng
3. Melakukan analisis finansial penyediaan fasilitas pengelolaan sampah Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari perencanaan ini, adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Manfaat yang diperoleh peneliti adalah dapat menambah wawasan dan menyumbangkan ide berupa solusi untuk pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.
2. Bagi UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng
Memberi masukan dan saran terkait penyediaan fasilitas pengelolaan sampah yakni pewadahan dan pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

3. Bagi Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Buleleng
Memberi masukan dan saran terkait pengelolaan sampah khususnya pengangkutan sampah yang sesuai di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng
4. Bagi Masyarakat Lokal dan Pengunjung
Memberikan informasi kepada masyarakat dan pengunjung tentang penyediaan fasilitas pengelolaan sampah terutama pewadahan sampah

1.5 Ruang Lingkup

Untuk membatasi permasalahan dalam perencanaan ini, ruang lingkup dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan pengelolaan sampah dilakukan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, Kabupaten Buleleng.
2. Rencana pengelolaan sampah yang dilakukan meliputi sistem pewadahan, pengumpulan dan tempat penampungan sementara (TPS).
3. Sumber sampah meliputi:
 - Sampah dari kegiatan komersil
 - 4 Unit restoran apung
 - 26 Unit Warung
 - 10 Unit PKL
 - Sampah dari 1 unit kantor pelayanan wisatawan
 - Sampah dari taman dan aktivitas wisatawan
 - Sampah kiriman dari laut
 - Sampah dari muara Sungai Buleleng
4. Pengambilan data timbulan dan komposisi sampah di darat dilakukan selama 8 hari berturut-turut sesuai SNI 19-3964-1995
5. Pengambilan data timbulan sampah yang berasal dari laut dan Sungai Buleleng menggunakan metode transek.
6. Perencanaan ini berlangsung selama 3 bulan, yakni Maret 2014 – Mei 2014 pada musim kemarau.

7. Analisis aspek finansial meliputi biaya modal serta biaya operasional dan pemeliharaan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Menurut Tchobanoglous dkk., (1993), sampah merupakan material buangan yang merupakan sisa kegiatan manusia, yang sudah tidak diinginkan dan tidak memiliki nilai guna. Sampah menurut Soekidjo (2007), adalah suatu bahan atau benda padat yang sudah tidak dipakai lagi oleh manusia atau benda-benda padat yang sudah tidak digunakan lagi dalam suatu kegiatan manusia dan dibuang. Menurut Rizal (2011), sampah adalah semua jenis benda yang berasal dari aktivitas kehidupan manusia dalam memenuhi kebutuhan dan dapat menimbulkan pengotoran terhadap komponen lingkungan sehingga dapat menimbulkan kerusakan lingkungan.

2.1.1 Jenis Sampah

Tchobanoglous dkk. (1993), dalam bukunya *Integrated Solid Waste Management*, menyebutkan pengelompokan jenis sampah berdasarkan sumbernya, yakni sebagai berikut:

1. Sampah residen, terdiri dari sisa makanan, kertas, karton, plastik, kain, kulit, sampah taman, kayu, kaca, kaleng, alumunium, logam lainnya, debu, sapuan jalan, sampah rumah tangga, dan sampah bahan berbahaya dan beracun.
2. Sampah komersil, terdiri dari kertas, karton, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, sampah bahan berbahaya dan beracun.
3. Sampah institusi, terdiri dari kertas, karton, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, sampah bahan berbahaya dan beracun.

4. Sampah konstruksi, terdiri dari kayu, baja, beton, dan debu.
5. Sampah dari kegiatan pelayanan kota, terdiri dari sapuan jalan, dedaunan, sampah dari tempat rekreasi.
6. Sampah dari bangunan pengolahan, terdiri dari sludge dan abu.
7. Sampah industri, terdiri dari sisa material, sisa makanan, abu, sampah konstruksi, sampah bahan berbahaya dan beracun,
8. Sampah pertanian, terdiri dari sampah makanan yang membusuk, sampah kering, dan sampah bahan berbahaya dan beracun.

Menurut Rizal (2011), pembagian atau penggolongan sampah menurut sumbernya dapat dibagi menjadi 4 golongan, yakni sebagai berikut:

1. Sampah domestik, yakni sampah yang berasal dari lingkungan pemukiman atau perumahan.
 2. Sampah komersil, yakni sampah yang dihasilkan dari lingkungan kegiatan perdagangan, seperti toko, restoran, rumah makan, warung, pasar, dan swalayan.
 3. Sampah industri, yakni sampah hasil samping kegiatan industri yang jenisnya sangat tergantung pada kegiatan industri tersebut.
 4. Sampah alami dan lainnya, yakni sampah berupa dedaunan, sisa bencana alam, dan sebagainya.
- Berdasarkan sifatnya, sampah dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Sampah yang mudah membusuk.
2. Sampah yang tidak mudah membusuk.
3. Sampah yang mudah terbakar.
4. Sampah yang tidak mudah terbakar.

2.1.2 Timbulan dan Komposisi Sampah

Timbulan sampah berasal dari kegiatan dimana suatu material yang sudah tidak memiliki nilai guna terkumpul dan

dibuang (Bhavannarayana dkk., 2012). Timbulan sampah merupakan jumlah sampah yang dihasilkan oleh suatu sumber sampah pada suatu wilayah setiap harinya. Jumlah dan laju timbulan sampah suatu wilayah dipengaruhi oleh jumlah populasi, tingkat industrilisasi, status sosial ekonomi penduduk, dan jenis kegiatan komersil yang ada (Babayemi dkk., 2009). Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-3964-1995). Timbulan sampah merupakan dampak dari kegiatan produksi dan konsumsi pada berbagai tingkat ekonomi. Timbulan sampah dapat dipengaruhi oleh tingkat ekonomi penduduk dan tingkat pendapatan suatu keluarga atau individu. Jumlah timbulan sampah akan meningkat seiring peningkatan jumlah individu dalam suatu wilayah dan peningkatan pendapatan individu atau keluarga (Sivakumar & Sugirtharan, 2010). Menurut Buku Materi Bidang Persampahan I Ditjen Cipta Karya (2013), jumlah timbulan sampah perlu diketahui, agar pengelolaan persampahan dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien. Jumlah timbulan sampah ini akan berhubungan dengan elemen-elemen pengelolaan sampah antara lain:

- Pemilihan peralatan, misalnya wadah, alat pengumpulan dan pengangkutan
- Perencanaan rute pengangkut
- Fasilitas untuk daur ulang
- Luas dan jenis TPA

Timbulan sampah di dalam suatu kota dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Reduksi di sumber sampah, sangat mempengaruhi jumlah timbulan sampah di suatu kota. Peningkatan reduksi timbulan sampah pada sumber sampah akan menurunkan laju timbulan sampah secara signifikan. Beberapa aktivitas yang termasuk dalam reduksi sampah adalah sebagai berikut:
 - Mengurangi bungkus/*packaging*
 - Produk lebih tahan lama (dpt digunakan lagi)

- Mengganti bahan sekali pakai (popok, tempat makanan, piring dll)
 - Sedikit mungkin menggunakan bahan-bahan/sumber daya alam
 - Tingkatkan bahan yang dapat di-*recycle* atau *reused*
- b. *Recycling*, bagian dari upaya mereduksi jumlah sampah. Merupakan metoda yang dapat merubah sampah mempunyai nilai ekonomis.
 - c. Kebiasaan masyarakat mempengaruhi penanganan sampah mulai dari sumber sampah. Jika masyarakat mempunyai kebiasaan mengelola sampah dengan baik maka laju timbulan sampah di suatu kota dapat ditekan atau diturunkan.
 - d. Peraturan terkait dengan kebijakan pemerintah misalkan peraturan untuk mengurangi penggunaan kemasan yang tidak ramah lingkungan.
 - e. Kondisi fisik dan geografi (musim, iklim, dataran tinggi).

Komposisi sampah merupakan penggambaran dari masing-masing komponen yang terdapat pada buangan padat dan distribusinya yang biasa dinyatakan dalam persentase berat (%). Data ini penting untuk mengevaluasi peralatan yang diperlukan, sistem, program, dan rencana manajemen persampahan serta penanganan sampah. Komposisi sampah dikelompokkan atas sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik meliputi sisa makanan, kertas, plastic, kain, karet, sampah halaman dan kayu. Sampah anorganik meliputi kaca, kaleng, logam (Tchobanoglous dkk., 1993).

Komposisi sampah berbeda-beda berdasarkan sumber sampah, karakteristik perilaku masyarakat serta kondisi ekonomi yang berbeda dan proses penanganan sampah di sumber sampah. Komposisi sampah suatu kota dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kebiasaan pola makan, budaya dan tradisi, gaya hidup dan iklim. Peningkatan arus perpindahan penduduk ke kota dan perubahan gaya hidup dan pola makan, menyebabkan peningkatan timbulan sampah dan perubahan komposisi sampah (Rajput dkk., 2009). Tchobanoglous dkk. (1993), membagi

komposisi sampah menjadi dua kelompok yakni sampah organik dan sampah anorganik. Komponen komposisi sampah organik meliputi, sisa makanan, kertas, karton, plastik, kain, karet, kulit, sampah taman, kayu, dan lain-lain. Sedangkan komponen komposisi sampah anorganik meliputi, kaca, kaleng, aluminium, logam lainnya, dan debu.

Menurut Upadhyay dkk. (2012), beberapa kategori sampah yang meliputi, sampah sisa makanan, sampah kering, sampah komersial, sampah institusi, sampah jalan, sampah industri, sampah sisa bangunan, dan sampah dari kegiatan sanitasi. Kategori sampah tersebut secara umum mengandung beberapa komponen komposisi sampah. Komponen komposisi sampah adalah sebagai berikut:

1. Komponen yang dapat didaur ulang, meliputi kertas, plastik, kaca, logam, dan lain-lain.
2. Komponen yang bersifat beracun, meliputi cat, pestisida, baterai bekas, dan obat-obatan.
3. Komponen organik yang dapat dikomposkan, meliputi buah, sayur, sisa dan makanan.
4. Komponen infeksius, meliputi kapas dengan bekas darah, jarum suntik, lap untuk kegiatan pengobatan.

Komposisi sampah dapat digunakan untuk melihat perbedaan unsur-unsur yang terkandung pada sampah suatu tempat dengan tempat yang lainnya. Identifikasi komposisi sampah sangat penting untuk menentukan teknik pengolahan serta lahan yang dibutuhkan untuk proses pengolahan (Nabegu, 2010). Komposisi tiap komponen sampah akan mempengaruhi densitas sampah, penentuan metode pembuangan sampah, dan untuk mengetahui potensi *reuse*, *reduction*, dan *recycle* sampah (Al-Khatib dkk., 2010).

2.2 Pengelolaan Sampah

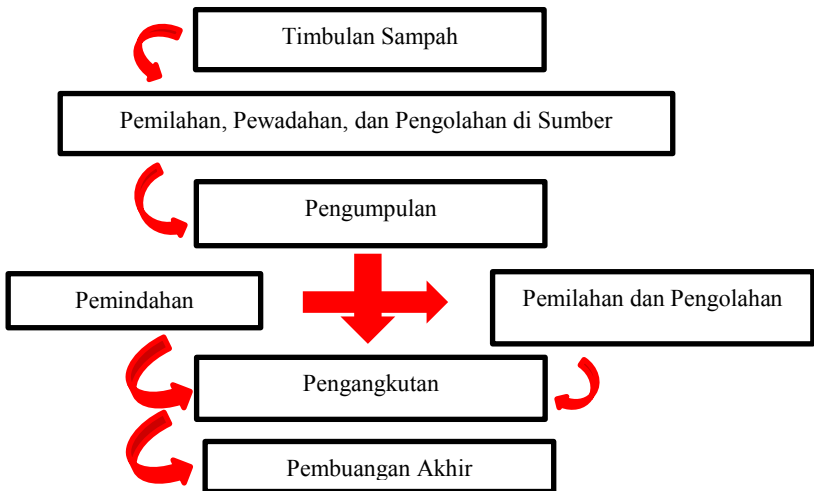
Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan

bekesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Menurut Rizal (2011), pengelolaan persampahan yang baik merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mencakup pengumpulan, pengangkutan, pengelolaan, dan pembuangannya. Setiap kegiatan tersebut berkaitan antara satu dengan yang lainnya dan saling berhubungan timbal balik.

Tujuan pengelolaan sampah menurut Ogwueleka (2009) adalah meningkatkan kualitas lingkungan, meningkatkan kesempatan kerja dan pendapatan, menjaga kesehatan lingkungan, dan mendukung efisiensi dan produktivitas ekonomi. Sistem pengelolaan sampah adalah mencegah timbulan dan memanfaatkan sampah secara maksimal serta menekan dampak negatif sekecil-kecilnya dari aktivitas pengelolaan sampah (Kurniaty, 2011). Berdasarkan SNI 19-2454-2002, teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan yang terdiri dari kegiatan pewadahan sampah sampai dengan pembuangan akhir sampah harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya. Teknik operasional pengelolaan sampah meliputi:

1. Pewadahan sampah
2. Pengumpulan sampah
3. Pemindahan sampah
4. Pengolahan dan pemilahan sampah
5. Pengangkutan sampah
6. Pembuangan akhir sampah

Skema teknik operasional pengelolaan sampah berdasarkan SNI 19-2454-2002 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Skema Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan

Beberapa faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah perkotaan, yakni sebagai berikut:

1. Kepadatan dan penyebaran penduduk.
2. Karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonomi.
3. Timbulan dan karakteristik sampah.
4. Budaya sikap dan perilaku masyarakat.
5. Jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah.
6. Rencana tata ruang dan pengembangan kota.
7. Sarana pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir sampah.
8. Biaya yang tersedia untuk pengelolaan sampah.
9. Peraturan daerah setempat.

Terdapat dua macam pengelolaan sampah, yaitu pengelolaan atau penanganan sampah setempat (individu) dan pengelolaan sampah terpusat untuk suatu lingkungan permukiman atau kota. Penanganan setempat adalah penanganan yang dilaksanakan sendiri oleh penghasil sampah. Sedangkan

pengelolaan secara terpusat, khususnya dalam teknis operasional, adalah suatu proses atau kegiatan penanganan sampah yang terkoordinasi (Rizal, 2011).

Berdasarkan publikasi *United Nations Environment Programme* berjudul *Solid Waste Management Volume I*, beberapa permasalahan terkait pewadahan dan pengumpulan sampah di negara berkembang adalah sebagai berikut:

- Tempat sampah komunal yang terbuka dan ilegal, menimbulkan bau, menjadi sarang lalat dan tikus.
- Metode pengumpulan secara manual menyebabkan petugas sering mengalami kontak langsung dengan kotoran.
- Tempat dan alat pengangkut sampah jumlahnya terbatas dan kondisi rusak karena kurangnya pemeliharaan.

2.2.1 Pewadahan dan Pemilahan Sampah

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, pewadahan sampah adalah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di tempat sumber sampah. Pewadahan sampah disesuaikan dengan jenis sampah yang telah dipilah, yakni:

1. Sampah organik seperti daun, sayuran, kulit buah lunak, sisa makanan, dengan wadah warna gelap.
2. Sampah anorganik seperti gelas, plastik, logam, dengan wadah warna terang.
3. Sampah bahan berbahaya dan beracun (B3) rumah tangga, dengan warna merah yang diberi lambang khusus atau semua ketentuan yang berlaku.

Pola pewadahan dapat sampah dapat dibagi secara individual dan komunal. Pewadahan dimulai dengan pemilahan baik untuk pewadahan individual maupun komunal sesuai dengan pengelompokkan pengelolaan sampah.

Permasalahan utama dari pengelolaan sampah perkotaan adalah kurangnya pemilahan sampah domestik pada sumber

sampah. Setelah tahap pemilahan sampah di sumber sampah, maka sampah dapat diangkut menuju tempat pengumpulan. Pemilahan sampah pada sumber sampah dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yakni sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang, dan residu. Pada daerah pedesaan, sampah organik dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos (Feo & Gisi dkk., 2010).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012, pemilahan dilakukan melalui kegiatan pengelompokkan sampah menjadi paling sedikit lima jenis sampah yang terdiri atas:

1. Sampah yang mengandung B3 serta limbah B3.
2. Sampah yang mudah terurai.
3. Sampah yang dapat digunakan kembali.
4. Sampah yang dapat didaur ulang.
5. Sampah lainnya.

Pemilahan merupakan salah satu metode dalam pengelolaan sampah yang merupakan proses pembagian sampah menjadi unsur-unsur sampah, seperti kertas, karton, logam, kain, sayur, plastik atau karet. Material-material tersebut dapat diproses atau dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar, pupuk, atau sebagai material penutup tanah. Pemilahan dapat dilakukan secara manual maupun secara mekanis. Pemilahan secara mekanis dapat menggunakan *conveyor* (Ojolo dkk., 2011).

Karakteristik wadah sampah berdasarkan SNI 19-2454-2002 dengan pola pewadahan dengan sistem individual dan komunal. Karakteristik wadah sampah sesuai sistem pengumpulan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Karakteristik Wadah Sampah

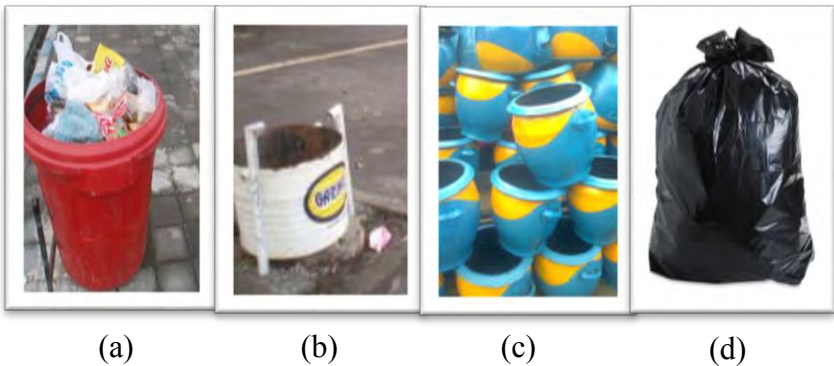
No	Pola Pewadahan Karakteristik	Individual	Komunal
1	Bentuk	Kotak, silinder, kontainer, <i>bin</i> (tong), semua tertutup, dan kantong plastik	Kotak, silinder, kontainer, <i>bin</i> (tong), semua tertutup
2	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan, dan mudah dikosongkan	Ringan, mudah dipindahkan, dan mudah dikosongkan
3	Jenis	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> , kayu, bamboo, rotan	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> , kayu, bamboo, rotan
4	Pengadaan	Pribadi, instansi, pengelola	Instansi pengelola

Sumber: SNI 19-2454-2002

Beberapa jenis tempat sampah yang sering digunakan untuk pewadahan sampah domestik dan area komersil (Anonim, 2005). Contoh tempat sampah yang sering digunakan untuk area domestik dan area komersil dapat dilihat pada Gambar 2.2. Jenis-jenis tempat sampah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Ember plastik (dengan tutup), dengan kapasitas 7 – 10 L cukup untuk melayani sampah domestik dari sebuah keluarga dengan frekuensi pengambilan sampah setiap hari.

2. Tong sampah plastik (dengan tutup), dengan kapasitas 30 – 60 L, dilengkapi dengan gagang, dapat digunakan dengan frekuensi pengambilan sampah 2 kali seminggu.
3. Tong sampah dari seng atau plastik (dengan tutup) dengan kapasitas 50 – 70 L dapat digunakan untuk frekuensi pengambilan sampah 2 kali seminggu pada wilayah dengan pendapatan tinggi.
4. Tempat sampah plastik, dengan berbagai volume, harga terjangkau, dan hanya dapat digunakan sekali.
5. Tempat sampah dengan bahan kardus, kaleng, tire, drum, dan lain-lain.



Gambar 2. 2 Contoh Tempat Sampah dengan berbagai bahan : (a) Plastik, (b) Logam (Seng), (c) Ban Bekas, (d) Plastik

Dalam perkembangannya, tempat sampah saat ini dibuat semakin canggih dan lebih menarik dengan desain yang unik. Di beberapa lokasi, tempat sampah juga digunakan untuk menambah nilai estetika. Contoh tempat sampah yang unik dan menarik dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Tempat Sampah Unik dan Kreatif: (a) *Cardboard Garbage Container*, (b) *Egg Trash Can*, (c) *Implantable Trash Bin*, (d) *Clear Trash Can* (Sumber: image.google.com).

2.2.2 Pengumpulan Sampah

Menurut *Garbage and Recycling Collection Standards and Guidelines – Public Works Department, City of Phoenix* (2007), terdapat dua kategori pengumpulan sampah, yakni pengumpulan sampah secara individual dan terpusat. Pengumpulan secara individual merupakan metode pengumpulan

yang cocok digunakan dengan tujuan meningkatkan proses pemilahan dan daur ulang sampah pada sumber sampah. Pengumpulan sampah terpusat yakni pengumpulan yang memerlukan akses untuk kemudahan mobilitas kendaraan pengangkut sampah. Sistem pengumpulan terpusat cocok digunakan pada daerah yang padat penduduk.

Beberapa pola pengumpulan sampah menurut Oloruntade dkk., (2013), yaitu pengumpulan dari rumah ke rumah, pengumpulan dari tempat sampah di pinggir jalan, penyapuan jalan, kegiatan industri rumah tangga. Semua sampah kemudian dikumpulkan pada satu lokasi dan diangkut oleh kendaraan pengangkut sampah. Alat pengumpulan sampah yang sering digunakan di lingkungan masyarakat dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Alat pengumpul sampah: (a) Gerobak Sampah Tenaga Manusia, (b) Motor Gerobak Sampah (Sumber: image.google.com)

2.2.3 Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 81 tahun 2012, tempat penampungan sementara (TPS) adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran

ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu (TPST). Menurut SNI 19-3242-1994, TPS merupakan tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat pengangkut. Berdasarkan SNI 19-2454-2002 tipe pemindahan (transfer) sampah yang ditinjau dari segi luas lahan, fungsi, dan daerah pemakai. Tipe pemindahan sampah dapat dilihat pada Tabel 2.2. TPS dapat bersifat permanen atau non permanen. Contoh TPS yang terdapat di lingkungan masyarakat dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Tabel 2. 2 Tipe Pemindahan Sampah

No	Uraian	Transfer Depo Tipe I	Transfer Depo Tipe II	Transfer Depo Tipe III
1	Luas Lahan	$>200 \text{ m}^2$	$60 \text{ m}^2 - 200 \text{ m}^2$	$10 \text{ m}^2 - 20 \text{ m}^2$
2	Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> - Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan - Tempat penyimpanan atau kebersihan - Bengkel sederhana - Kantor wilayah/pendali - Tempat pemilahan - Tempat pengomposan 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan - Tempat parkir gerobak - Tempat pemilahan 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempat pertemuan gerobak dan kontainer ($6 - 10 \text{ m}^3$) - Lokasi penempatan kontainer komunal ($1 - 10 \text{ m}^3$)
3	Daerah Pemakai	Baik sekali untuk daerah yang		Daerah yang sulit mendapat lahan

No	Uraian	Transfer Depo Tipe I	Transfer Depo Tipe II	Transfer Depo Tipe III
		mudah mendapat lahan		yang kosong dan daerah protokol

Sumber: SNI 19-2454-2002



Gambar 2. 5 Tempat Penampungan Sementara : (a) TPS non permanen (kontainer), (b) TPS Permanen (Sumber: image.google.com)

2.3 Sampah di Wilayah Pesisir

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Menurut Gunawan (1998), wilayah pesisir merupakan salah satu zona yang kompleks karena merupakan obyek transisi antara ekosistem darat dan ekosistem laut. Pengaruh dari wilayah darat dan laut menyebabkan area pesisir selalu berada pada posisi setimbang. Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 10 Tahun 2002, wilayah

pesisir (*coastal zone*) adalah wilayah peralihan ekosistem darat dan laut yang saling mempengaruhi dimana ke arah laut 12 mil dari garis pantai untuk propinsi dan sepertiga dari wilayah laut itu untuk kabupaten/kota dan ke arah darat batas administrasi kabupaten/kota.

Pencemaran wilayah pesisir salah satunya disebabkan oleh sampah yang terbawa gelombang air laut. Sumber sampah di wilayah pesisir adalah kegiatan pariwisata, transportasi, dan pembuangan sampah sembarangan. Sampah tersebut akan terapung atau tenggelam di wilayah pesisir. Jenis sampah yang umumnya mencemari wilayah pesisir, diantaranya plastik, logam, kaca, kayu, dan kulit. Komposisi sampah plastik di wilayah pesisir mencapai 80% dari total sampah yang terkumpul di pesisir (Valavanidis dan Vlachogianni, 2011). Keberadaan sampah di wilayah pesisir menimbulkan dampak buruk bagi beberapa komponen lingkungan. Dampak yang timbul, seperti penurunan estetika lingkungan dan kunjungan wisatawan di bidang pariwisata, resiko timbulnya gangguan kesehatan pada manusia, gangguan pada kegiatan rekreasi dan komersial di pesisir, gangguan pada keamanan laut dan navigasi, membahayakan biota laut, serta penyebaran sampah yang lebih luas (Araujo, 2006). Sampah di wilayah pesisir dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Sampah yang terkumpul di pesisir pantai

2.4 Sampah di Tempat Wisata

Berdasarkan publikasi PBB berjudul *A Manual for Water and Waste Management: What the Tourism Industry Can Do to Improve It's Perfomance* (Anonim, 2003), beberapa kegiatan pariwisata yang dapat menimbulkan sampah, adalah sebagai berikut:

1. Sektor akomodasi (Hotel atau penginapan).
Sampah yang dihasilkan dari sektor akomodasi penginapan meliputi:
 - Koran bekas dan majalah
 - Sisa pembersihan kamar oleh petugas kebersihan
 - Tanaman dan bunga di ruangan
 - Kemasan makanan, pasta gigi, sabun, dan produk lainnya.
 - Bekas peralatan mandi para wisatawan.
 - Cat, sisa perbaikan fasilitas kamar.
2. Pelayanan makanan dan minuman.
Sampah yang dihasilkan dari pelayanan makanan dan minuman adalah sebagai berikut:
 - Botol, kaleng, gelas bekas.
 - Sisa makanan.
 - Produk-produk bahan makanan.
 - Bekas peralatan-peralatan makan dan minum, seperti sedotan, tusuk gigi, dan tisu.
 - Bekas peralatan dapur.
3. Lapangan terbuka (lapangan golf atau taman).
Sampah yang dihasilkan dari aktivitas di lapangan terbuka, seperti golf dan taman adalah sebagai berikut:
 - Hiasan tanaman
 - Kemasan botol atau plastik bekas pestisida dan pupuk.
 - Dedaunan, ranting, kayu.
4. Kantor pelayanan pariwisata

Sampah yang dihasilkan dari kegiatan di kantor pelayanan pariwisata adalah sebagai berikut:

- Kertas dan amplop.
- Pamphlet dan brosur yang sering dibuang oleh para wisatawan.

Pengelolaan sampah yang dapat dilakukan untuk masing-masing sumber sampah, khususnya di bidang pariwisata, adalah sebagai berikut:

1. Sektor akomodasi
 - Pemilahan dan daur ulang sampah kaca, alumunium, kertas, dan plastik dari kamar wisatawan.
 - Penyediaan wadah sampah dan mengurangi penyediaan air kemasan.
 - Mengurangi penggunaan plastik dalam kegiatan-kegiatan wisatawan.
2. Pelayanan makanan dan minuman
 - Penggunaan bahan-bahan peralatan makan dan minum yang bisa digunakan berkali-kali.
 - Mengganti penggunaan plastik dan *Styrofoam* menjadi wadah yang dapat digunakan berkali-kali.
 - Membuang sisa makanan pada wadah khusus sampah organik.
3. Lapangan terbuka
 - Menggunakan teknik dan produk organik dalam pertamanan.
 - Mengurangi penggunaan bahan yang tergolong B3.
4. Kantor pelayanan pariwisata
 - Penggunaan surat elektronik untuk komunikasi tertulis.
 - Menggunakan media visual untuk promosi wisata.

Sumber sampah di suatu tempat wisata dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Salah satu sumber sampah di tempat wisata akibat aktivitas wisatawan (tanda lingkaran merah)

2.5 Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng merupakan salah satu obyek daya tarik wisata (ODTW) yang terletak di Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Lokasi Eks Pelabuhan Buleleng berhadapan langsung dengan Laut Bali dan merupakan Obyek Wisata alam yang memiliki nilai sejarah. Sebelum ibukota Provinsi Bali dipindahkan ke Kota Denpasar pada tahun 1958, pusat pemerintahan terletak di Kota Singaraja, Kabupaten Buleleng. Sejak tahun 1846, pada masa pemerintahan Hindia-Belanda, Pelabuhan Buleleng menjadi pelabuhan utama di Pulau Bali. Semua aktivitas pelayaran, perdagangan, serta kunjungan wisatawan mancanegara masuk ke Pulau Bali melalui Pelabuhan Buleleng. Setelah ibukota Provinsi Bali dipindahkan ke Kota Denpasar, pusat pelabuhan dipindahkan ke Tanjung Benoa, dan operasional Pelabuhan Buleleng ditutup. Hingga saat

ini, Pelabuhan Buleleng dikenal dengan sebutan Eks Pelabuhan Buleleng.

Eks Pelabuhan Buleleng berada di bawah naungan Unit Pengelola Terpadu Obyek Daya Tarik Wisata (UPT ODTW) Eks Pelabuhan Buleleng, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Buleleng. Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng memiliki beberapa fasilitas, seperti restoran apung, monumen perjuangan, gedung acara serbaguna, wantilan (balai), taman, dan wihara. Lokasi Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Gambar 2.8. Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Gambar 2.9. Batas wilayah ODTW Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut:

Utara : Laut Bali

Timur : Sungai Buleleng

Selatan : Jalan Surapati

Barat : Pura Segara



Gambar 2. 8 Lokasi obyek wisata eks pelabuhan buleleng (garis kuning) (Sumber: maps.google.com).



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2. 9 Bagian dari obyek wisata eks pelabuhan buleleng. (a) Restoran Apung, (b) Gedung Acara, (c) Monumen Perjuangan (d) Balai Taman

2.6 Metode Transek

Pada umumnya, metode transek biasa digunakan untuk mengetahui vegetasi tertentu, seperti padang rumput atau suatu vegetasi yang sifatnya masih homogen. Metode transek adalah metode pengamatan kepadatan objek dengan membuat garis atau jalur transek pada lokasi tertentu. Jumlah dan panjang transek disesuaikan dengan besar dan luas area yang akan dijadikan area contoh pengamatan. Survei dengan metode transek dilakukan

dengan mengikuti transek atau jalur dan mencatat lokasi, jumlah objek yang ditemukan di sepanjang jalur (Bismark, 2011).

Araujo dan Costa (2006), dalam penelitiannya melakukan pengukuran jumlah sampah di Pantai Tamandare, Brazil dengan metode transek. Dalam penelitian tersebut, wilayah penelitian dibagi menjadi 4 transek dengan ukuran masing-masing transek 50 m x 50 m. Sampling dilakukan pada hari bulan baru pada dua kondisi musim, yakni musim kemarau dan musim hujan. Penelitian selanjutnya dilakukan di Pantai Pernambuco, dengan membagi kondisi pencemaran sampah menjadi 4 level, level A (*absent*) yakni tidak ada sampah, B (*trace*) yakni sebagian besar area tidak terdapat sampah, C (*unacceptable*) yakni pada jarak tertentu, terdapat sampah dalam jumlah sedikit, dan D (*objectionable*) yaitu area tersebut sangat tercemar oleh sampah. Pengambilan data dilakukan 2 jam sebelum dan 2 jam sesudah air surut untuk memperoleh pencahayaan maksimum.

2.7 Analisis Finansial Pengelolaan Sampah

Berdasarkan SNI 19-3242-1994 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah di Pemukiman, pembiayaan pengelolaan sampah dihitung berdasarkan biaya operasional, pemeliharaan, serta penggantian peralatan. Menurut Pujawan (1995), dalam penyediaan fasilitas pengelolaan sampah, diperlukan biaya modal atau investasi serta operasional dan pemeliharaan. Berdasarkan Buku Materi Bidang Sampah I 2013 Ditjen Cipta Karya, ketentuan investasi serta biaya operasional dan pemeliharaan adalah sebagai berikut:

- Investasi yang lebih memadai didasarkan pada kebutuhan peningkatan sarana dan prasarana, kapasitas SDM, serta kampanye dan edukasi bidang persampahan.
- Biaya operasional dan pemeliharaan untuk kebutuhan pengoperasian sarana dan prasarana persampahan didasarkan pada kebutuhan alternatif pengoperasian seluruh kegiatan penanganan sampah dari sumber menuju TPA.

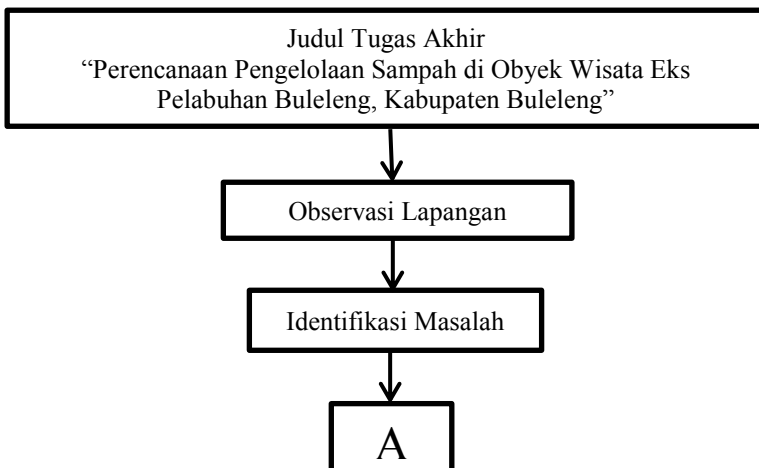
BAB 3

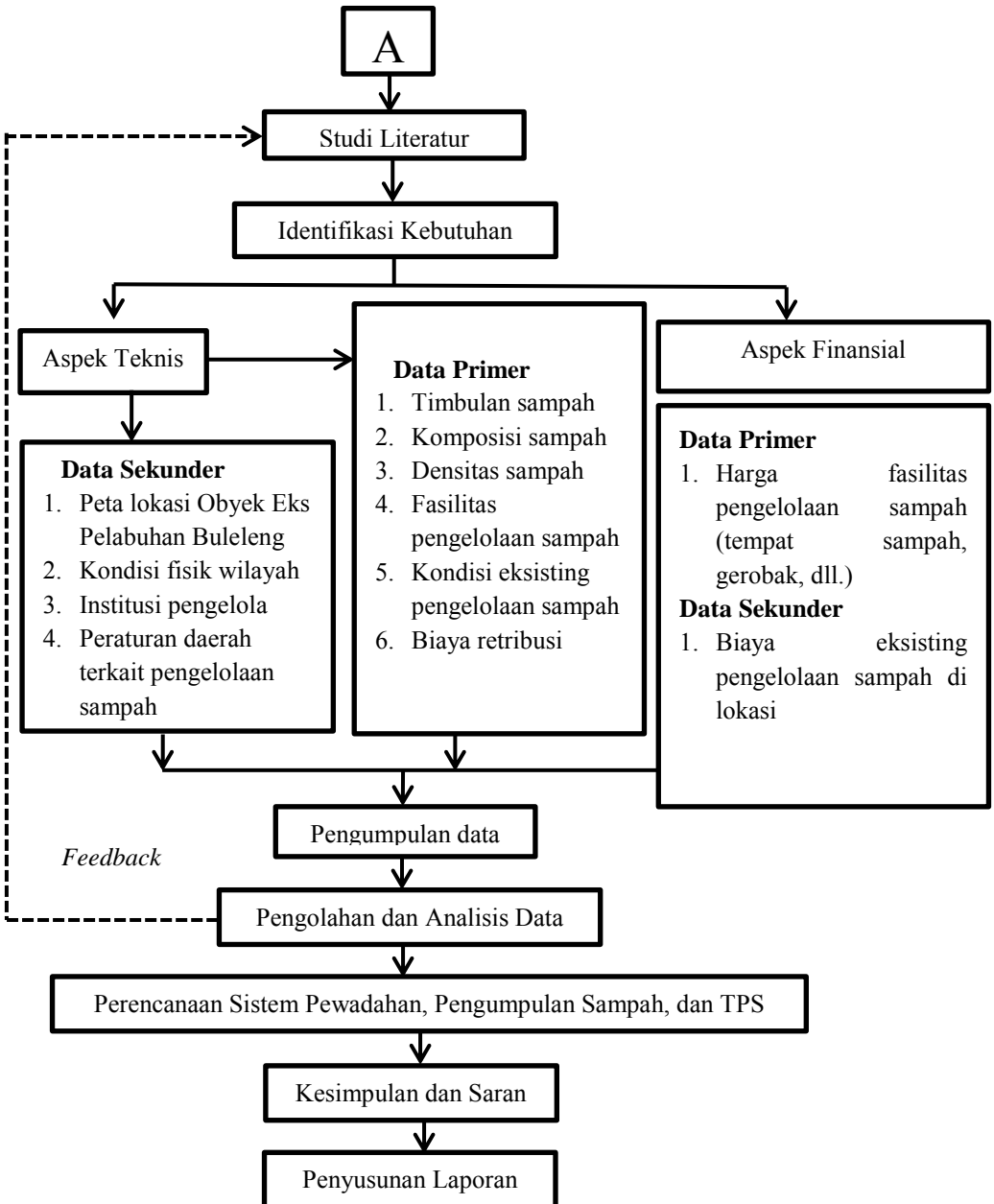
METODE PERENCANAAN

3.1 Tinjauan Umum

Dalam proses perencanaan sistem pewardahan dan pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, perlu dilakukan analisis dengan baik. Untuk dapat melakukan analisis dengan baik, maka diperlukan informasi berupa data-data yang lengkap, teori atau konsep dasar serta alat bantu yang memadai. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan proses perencanaan yang terstruktur dan sistematis dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Selain itu, proses perencanaan tersebut juga bertujuan untuk menghindari terjadinya kesalahan atau pekerjaan yang berulang-ulang.

Rangkaian proses perencanaan akan menjadi pedoman bagi perencana dalam mengumpulkan, mengolah, menganalisis data yang ada, sehingga menjadi suatu perencanaan yang siap diaplikasikan di lapangan. Metode perencanaan dalam penyusunan tugas akhir “Perencanaan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, Kabupaten Buleleng” ini dapat dilihat pada bagan alir sebagai berikut:





3.2 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi awal wilayah perencanaan. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terkait topik tugas akhir ini yakni pengelolaan sampah. Selain itu, dilakukan wawancara kepada beberapa masyarakat sekitar dan dokumentasi kondisi wilayah perencanaan. Wilayah perencanaan untuk tugas akhir ini adalah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng di Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng.

Eks Pelabuhan Buleleng terletak di Kecamatan Buleleng dengan luas wilayah 1,5 Ha. Batas wilayah Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut:

Batas Utara : Laut Bali
 Batas Timur : Sungai Buleleng
 Batas Selatan : Jalan Surapati
 Batas Barat : Pura Segara

Beberapa fasilitas di wilayah Eks Pelabuhan Buleleng yang menunjang kegiatan pariwisata bagi wisatawan lokal maupun asing. Beberapa fasilitas tersebut adalah sebagai berikut:

- Monumen perjuangan
- Restoran apung
- Balai komunal
- Gedung acara serbaguna
- Taman
- Warung dan pedagang kaki lima
- Pura dan Wihara
- Wahana permainan anak-anak
- Kantor pelayanan pariwisata

3.3 Identifikasi Masalah

Kegiatan identifikasi masalah dilakukan setelah observasi lapangan selesai. Dalam identifikasi masalah, penulis dapat memperjelas masalah yang akan dibahas serta batas-batasan permasalahan terkait sehingga penulis dapat mengkaji permasalahan tersebut dengan efisien. Berdasarkan identifikasi permasalahan tersebut, penulis dapat menyusun tindakan-

tindakan apa saja yang akan diambil sebagai solusi pemecahan masalah dan menyusun data-data yang dibutuhkan. Berdasarkan informasi dari pihak pengelola Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, sampah darat dikumpulkan dan diangkut setiap hari, sedangkan sampah pesisir dibiarkan terkumpul dan diangkut sewaktu-waktu. Terdapat tempat penampungan sementara non permanen untuk sampah di darat dan telah dilakukan pembakaran sampah di lokasi. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa masih belum adanya sistem pewadahan, pengumpulan, dan tempat penampungan sementara yang baik

3.4 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendukung proses perencanaan dari awal hingga akhir. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh teori atau dasar yang kuat terkait perencanaan yang akan dilakukan. Media studi literatur dapat berupa buku literatur, jurnal ilmiah, atau laporan perencanaan serupa sebelumnya. Literatur yang dibutuhkan dalam perencanaan pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng diantaranya mengenai :

- Pengertian, jenis dan sumber sampah
- Perhitungan timbulan, komposisi dan densitas sampah
- Dasar-dasar pengelolaan sampah
- Pengertian wilayah pesisir

3.5 Identifikasi Kebutuhan Data

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi data yang dibutuhkan dalam perencanaan sistem pewadahan, pengumpulan, dan TPS di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan penulis dalam memperoleh data, sehingga tidak terjadi kekurangan data dalam proses perencanaan. Data yang diperlukan pada perencanaan ini dikelompokkan berdasarkan kebutuhan data untuk aspek teknis dan finansial.

A. Aspek Teknis

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari peninjauan dan pengamatan langsung oleh penulis di lapangan. Data primer yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng untuk mengetahui volume atau berat sampah per hari.
- Komposisi sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng untuk mengetahui persentase komponen sampah.
- Densitas sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng untuk menentukan sistem pewadahan yang sesuai.
- Fasilitas pengelolaan sampah eksisting dan biaya retribusi pengelolaan sampah
- Pendapat beberapa pihak terkait pengelolaan sampah melalui wawancara kepada pihak UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng, pihak Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Buleleng, pemilik restoran apung, pemilik warung, pedagang kaki lima (PKL), pengunjung serta petugas kebersihan setempat

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang yang digunakan dalam proses perencanaan. Data sekunder dapat diperoleh dari pihak-pihak terkait pada wilayah perencanaan. Data sekunder yang dibutuhkan dalam perencanaan sistem pewadahan dan pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah:

- Peta Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng sebagai acuan wilayah perencanaan
- Kondisi fisik wilayah untuk mengetahui gambaran awal wilayah perencanaan
- Institusi pengelola Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng untuk memperoleh data sekunder dan informasi

eksisting Eks Pelabuhan Buleleng. Selain itu, diperlukan data terkait sistem pengelolaan sampah Eks Pelabuhan Buleleng oleh pihak ODTW dan DKP.

- Peraturan daerah terkait pengelolaan sampah untuk menyesuaikan proses perencanaan dengan peraturan setempat.
- Kriteria desain pewadahan sampah SNI 19-2454-2002 sebagai pedoman perencanaan pewadahan, pengumpulan, dan tempat penampungan sementara (TPS) dan Buku Materi Bidang Sampah I 2013 Ditjen Cipta Karya.

B. Aspek Finansial

Data yang dibutuhkan untuk analisis aspek finansial meliputi:

1. Data Primer

Data primer untuk analisis aspek finansial berupa harga fasilitas pengelolaan sampah, seperti tempat sampah, gerobak, dan kontainer di pasaran. Data ini digunakan sebagai acuan dalam menentukan biaya modal yang harus disediakan oleh pihak pengelola untuk penyediaan fasilitas pengelolaan sampah.

2. Data Sekunder

Data sekunder untuk analisis aspek finansial berupa data biaya eksisting yang dikeluarkan oleh pihak pengelola terkait pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk menentukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Hal tersebut tentunya harus didasarkan pada dasar teori dan peranan instansi terkait. Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi Lapangan

Metode observasi merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan survey langsung ke lapangan. Metode observasi bertujuan untuk melihat kondisi riil di lapangan mengenai sistem pengelolaan sampah eksisting yang meliputi:

- Pewadahan sampah
- Pengumpulan sampah
- Pengangkutan sampah

Data tersebut digunakan sebagai referensi perencanaan sistem pewadahan, pengumpulan, dan tempat penampungan sementara sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

2. Metode Kuesioner

Metode kuesioner merupakan metode pengumpulan data dengan menyebarkan kuesioner ke beberapa pihak terkait. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner tertutup. Data yang diperoleh melalui kuesioner adalah sebagai berikut:

- Sistem pengelolaan sampah eksisting
- Waktu pengumpulan dan pengangkutan sampah
- Retribusi sampah
- Fasilitas pengelolaan sampah yang tersedia
- Peran setiap unit sumber sampah dalam pengelolaan sampah
- Saran-saran untuk pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.

Untuk proses perencanaan sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, maka terlebih dahulu ditentukan kebutuhan data berdasarkan literatur. Data yang dibutuhkan dalam proses perencanaan ini dibagi menjadi yakni data untuk aspek teknis dan finansial

A. Aspek Teknis.

1. Data Primer

Berdasarkan hasil identifikasi data, data primer yang dibutuhkan dalam perencanaan sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut:

a. Timbulan sampah

Data timbulan sampah merupakan data volume atau berat sampah yang dihasilkan suatu sumber sampah per satuan waktu. Pada perencanaan pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, dilakukan pengambilan data timbulan sampah dari beberapa sumber sampah. Sumber sampah di wilayah perencanaan adalah sebagai berikut:

- Sampah di darat
 - Sampah dari kegiatan komersil (4 restoran, 26 warung dan 10 PKL)
 - Sampah dari kantor pelayanan wisatawan
 - Sampah dari taman dan aktivitas wisatawan
- Sampah di pesisir
 - Sampah kiriman dari laut
 - Sampah dari Sungai Buleleng

1. Pengukuran timbulan sampah di darat

Pengambilan data timbulan sampah di darat mengacu pada SNI 19-3964-1995. Pengambilan data timbulan sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Lokasi sumber sampah di darat dapat dilihat pada Gambar 3.1. Langkah-langkah pengambilan data timbulan sampah adalah sebagai berikut:

- a. Catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah. Dalam hal ini terdapat 4 unit restoran, 26 unit warung, 10 PKL, 1 kantor pelayanan, taman.
- b. Bagikan karung plastik kepada restoran, warung, PKL, dan kantor pelayanan. Untuk sampah taman dan aktivitas wisatawan, dikumpulkan pada tempat sampah yang telah diletakkan pada area tersebut.
- c. Dikumpulkan sampah dari setiap sumber. Hal tersebut dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada waktu yang sama.
- d. Timbang dan catat berat sampah dari masing-masing sumber.

- e. Ambil sampah dari semua sumber sampah dan masukkan ke dalam bak pengukur 500 liter.
- f. Hentak 3 kali bak (contoh, dengan mengangkat bak setinggi 20 cm, lalu dijatuhkan ke tanah).
- g. Ukur dan catat volume sampah



Gambar 3. 1 Lokasi Sumber Sampah di Darat (Sumber: maps.google.com).



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 3. 2 Sumber sampah: (a) restoran apung (b) PKL (c) taman dan gazebo (d) kantor pelayanan pariwisata (e) muara Sungai Buleleng (f) sampah kiriman dari laut.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. 3 Kegiatan pengukuran timbulan sampah: (a) pengumpulan sampah dari sumber (b) menimbang sampah dari tiap sumber (c) mengukur volume sampah dengan bak 500 L (d) mengukur volume sampah dengan bak 40 L

2. Pengukuran timbulan sampah di pesisir

Pada penentuan timbulan sampah dari laut dan Sungai Buleleng yang terkumpul di pesisir Eks Pelabuhan Buleleng, digunakan metode transek. Garis pantai Eks Pelabuhan Buleleng memiliki panjang 200 meter dan lebar Sungai Buleleng adalah 50 meter. Langkah perhitungan timbulan sampah di pesisir dengan metode transek adalah sebagai berikut:

- a. Panjang garis pantai dan sungai dibagi menjadi beberapa segmen. Untuk garis pantai dibagi menjadi 4 segmen dengan panjang masing-masing 50 meter (A1, A2, A3, dan A4). Untuk lebar Sungai Buleleng dibagi menjadi 2 segmen dengan panjang masing-masing 25 meter (B1 dan B2).
- b. Dibuat batasan segmen menggunakan tali dengan panjang 10 meter ke arah laut, sehingga membentuk persegi panjang. Dibuat penanda pada setiap sudut persegi menggunakan patok kayu.

- c. Dikumpulkan sampah dari setiap segmen. Hal tersebut dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada waktu yang sama.
- d. Timbang dan catat berat sampah dari masing-masing segmen.
- e. Ambil sampah dari semua segmen dan masukkan ke dalam bak pengukur 500 liter.
- f. Hentak 3 kali bak (contoh, dengan mengangkat bak setinggi 20 cm, lalu dijatuhkan ke tanah).
- g. Ukur dan catat volume sampah



(a)



(b)

Gambar 3. 4 Pengambilan sampah di area pesisir: (a) patok yang telah dipasang sebagai pembatas segmen (b) pengambilan sampah di area pesisir

Rencana lokasi segmen untuk sumber sampah kiriman dari laut dan Sungai Buleleng dapat dilihat pada Gambar 3.5. Timbulan sampah pada tiap segmen dihitung dengan mengukur berat semua sampah yang ada di dalam setiap segmen.

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengumpulan data timbulan sampah ini adalah sebagai berikut:

1. Wadah plastik atau kantong plastik 500 liter.
2. Pengukur volume berupa kotak kayu berukuran 100 cm x 100 cm x 50 cm, yang dilengkapi skala tinggi
3. Timbangan 0-5 kg dan 0-100 kg
4. Alat pemindah, seperti sarung tangan, sekop, masker, sepatu boot dan garu
5. Alat tulis
6. Tali rafia
7. Batang kayu untuk patok



Gambar 3. 5 Rencana Pembagian Segmen Pada Metode Transek untuk Sumber Sampah dari Laut (A) dan Sampah dari Sungai Buleleng (B)

Komposisi sampah merupakan komponen-komponen yang terdapat pada sejumlah sampah dari suatu sumber. Pada umumnya komposisi sampah dinyatakan dalam persentase berat (%). Pada perencanaan ini, dilakukan perhitungan persen berat masing-masing komponen pada sampah. Pengambilan data

persen berat komposisi sampah untuk sampah di darat dan sampah di pesisir dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1995. Pengambilan data komposisi sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut

Sampah akan dipilah menjadi 9 komponen komposisi, yakni sebagai berikut:

1. Sampah sisa makanan
2. Sampah taman
3. Sampah plastik
4. Sampah kertas
5. Sampah kayu
6. Sampah kain
7. Sampah logam
8. Sampah karet/kulit
9. Lain-lain

Langkah perhitungan komposisi sampah adalah sebagai berikut:

1. Dari sampah yang terkumpul pada setiap sumber sampah, diambil ± 100 kg. Jika jumlah sampah melebihi 100 kg, maka dilakukan pengambilan acak sebanyak ± 100 kg dengan metode perempatan.
2. Sampah dipilah menjadi 9 jenis sampah.
3. Timbang dan catat berat setiap jenis sampah.
4. Ambil satu jenis sampah dan masukkan ke dalam bak pengukur 40 liter. Langkah ini dilakukan untuk semua jenis sampah.
5. Hentak 3 kali bak (contoh, dengan mengangkat bak setinggi 20 cm, lalu dijatuhkan ke tanah).
6. Ukur dan catat volume sampah



Gambar 3. 6 Pemilahan sampah dari setiap sumber menjadi 9 kategori

c. Densitas sampah

Densitas sampah merupakan berat sampah per unit volume. Pengambilan data densitas sampah untuk sampah di darat dan sampah di pesisir dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1995. Pengukuran densitas sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Pengukuran densitas sampah dilakukan dengan mengukur terlebih dahulu berat dan volume sampah. Volume sampah diukur dengan menggunakan kotak 40 liter untuk komposisi sampah dan 500 liter untuk sampah total. Sampel sampah dimasukkan ke dalam wadah kayu dan dihentakkan 3 kali. Setelah itu, wadah berisi sampel sampah ditimbang dan dihitung volumenya. Berat sampah per satuan volume merupakan nilai densitas sampah dengan satuan kg/m^3 .

d. Kuesioner

Data hasil kuisioner merupakan data yang dikumpulkan dari beberapa pihak terkait proses perencanaan pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner tertutup. Pihak-pihak yang menjadi responden adalah:

- Kuesioner A
 - Pihak UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng
 - Pihak Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Buleleng
- Kuesioner B
 - Pemilik restoran apung
 - Pemilik warung
 - Pedagang kaki lima (PKL)
- Kuesioner C
 - Wisatawan

Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh data eksisting terkait pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Data yang diperoleh melalui kuesioner ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pengelolaan sampah (pewadahan, pengumpulan, dan tempat penampungan sementara) di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng
2. Pengelolaan sampah di masing-masing sumber sampah
3. Jadwal pengumpulan dan pengangkutan sampah
4. Biaya retribusi pengelolaan sampah
5. Fasilitas pengelolaan sampah yang telah disediakan (jumlah, ukuran, desain, kondisi)
6. Saran-saran terkait pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi-instansi yang terkait pada proses perencanaan. Oleh karena itu, untuk memperoleh data yang dibutuhkan, harus dilakukan permohonan perizinan kepada setiap instansi. Untuk memperoleh data dari institusi pemerintah,

terdapat alur perizinan tertentu. Permohonan perizinan pertama dilakukan ke Ditjen Kesatuan Bangsa, Politik (KESBANGPOL) Kementerian Dalam Negeri, karena penelitian dilakukan lintas provinsi. Selanjutnya dilakukan perizinan ke Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (BAKESBANG) Provinsi Bali dengan persetujuan dari KESBANGPOL pusat. Selanjutnya dilakukan perizinan di BAKESBANG Kabupaten Buleleng dengan persetujuan dari BAKESBANG Provinsi Bali. Berdasarkan hasil identifikasi data, data sekunder yang dibutuhkan dalam perencanaan sistem pewadahan, pengumpulan dan TPS di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut:

- a. Peta Obyek Eks Pelabuhan Buleleng diperoleh dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Buleleng.
- b. Data timbulan dan komposisi sampah Kota Singaraja diperoleh dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Buleleng.
- c. Kondisi fisik wilayah Eks Pelabuhan Buleleng diperoleh dari Unit Pengelola Terpadu Obyek Daya Tarik Wisata (UPT ODTW) Eks Pelabuhan Buleleng.
- d. Institusi pengelola diperoleh dari informasi UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng.
- e. Peraturan daerah terkait pengelolaan sampah diperoleh dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Buleleng.
- f. Kondisi eksisting pengelolaan sampah diperoleh dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Buleleng.
- g. Kriteria desain pewadahan, pengumpulan, dan TPS berdasarkan SNI 19-2454-2002 dan Buku Materi Bidang Sampah I 2013 Ditjen Cipta Karya.
- B. Aspek Finansial
 1. Data Primer
Data primer berupa harga fasilitas pengelolaan sampah, seperti tempat sampah, gerobak, dan kontainer diperoleh dengan

melakukan survey langsung ke penjual dan serta mencari informasi melalui internet.

2. Data Sekunder

Data sekunder berupa anggaran biaya untuk pengelolaan sampah eksisting di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng diperoleh dari pihak pengelola yakni ODTW Eks Pelabuhan Buleleng serta DKP Kabupaten Buleleng.

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

Setelah tahap pengumpulan data primer dan data sekunder, tahap selanjutnya adalah pengolahan dan analisis data. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh hasil analisis data yang dibutuhkan untuk proses perencanaan. Pengolahan dan analisis data yang dilakukan dalam proses perencanaan sistem pewadahan dan pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan dan analisis timbulan sampah

Berdasarkan SNI 19-3964-1995, timbulan sampah diperoleh dari rata-rata jumlah sampah per hari. Sumber sampah untuk sampah di darat pada lokasi perencanaan adalah restoran apung, taman, warung dan kantor pelayanan. Sedangkan, sumber untuk sampah di pesisir adalah garis pantai 200 meter sepanjang lokasi pelabuhan dan muara Sungai Buleleng. Volume dan berat sampah dapat dicari dengan menggunakan perhitungan matematis, yakni sebagai berikut:

Volume timbulan sampah (V) = Volume sampah (liter/hari)

Berat timbulan sampah (B) = Berat sampah (kg/hari)

Timbulan sampah = $B_1 + B_2 + \dots + B_n$ (kg/hari)

Dimana n adalah jumlah sumber sampah.

Sampling sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Timbulan sampah total diperoleh dari rata-rata hasil perhitungan timbulan sampah per hari.

2. Perhitungan dan analisis komposisi sampah

Berdasarkan SNI 19-3964-1995, sampah yang telah terkumpul dipilah berdasarkan jenis komponen komposisi

sampah. Untuk menentukan persentase komposisi sampah, setiap komponen komposisi sampah ditimbang dan dibagi dengan berat total sampah. Perhitungan secara matematis untuk persentase komposisi sampah adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Komposisi } X = \frac{\text{Berat } X \text{ (kg)}}{\text{Berat sampah total (kg)}} \times 100\%$$

Dimana, X = jenis komponen sampah

Dengan perhitungan di atas, dihitung persentase setiap jenis komponen sampah terhadap total sampah.

3. Perhitungan dan analisis densitas sampah

Analisis densitas sampah bertujuan untuk menentukan sistem pewadahan dan pengumpulan yang sesuai. Perhitungan matematis untuk densitas sampah adalah sebagai berikut:

$$\text{Densitas sampah} = \frac{\text{Berat sampah (kg)}}{\text{Volume sampah (m}^3\text{)}}$$

Pengambilan data densitas sampah dilakukan terhadap setiap jenis komponen sampah. Densitas setiap jenis komponen sampah yang digunakan adalah rata-rata densitas sampah yang diukur per hari selama 8 hari.

4. Analisis data hasil kuesioner

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan penyebaran kuesioner kepada responden. Data yang diperoleh berupa informasi terkait kondisi eksisting pengelolaan sampah, bentuk partisipasi masyarakat, dan saran untuk pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng. Data tersebut digunakan sebagai referensi dalam proses perencanaan pewadahan, pengumpulan, dan TPS yang sesuai untuk di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

5. Analisis aspek finansial

Data hasil survey harga fasilitas pengelolaan sampah dan data anggaran biaya pengelolaan sampah eksisting dijadikan referensi dalam menentukan biaya modal. Biaya operasional dan

pemeliharaan diperkirakan dengan melihat jumlah unit fasilitas dan jumlah tenaga kerja.

3.8 Perencanaan Sistem Pewadahan, Pengumpulan, dan TPS

Tahap perencanaan merupakan tahap yang bertujuan untuk merencanakan ide sebagai solusi bagi permasalahan yang diperoleh. Pada tahap ini, digunakan hasil analisis data untuk menunjang perencanaan agar diperoleh hasil perencanaan yang baik dan sesuai. Perencanaan sistem pewadahan dan pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng harus sesuai dengan peraturan atau *standard* yang berlaku.

1. Pewadahan Sampah

Selain menggunakan data hasil analisis, perencanaan sistem pewadahan menggunakan SNI 19-2454-2002, Buku Materi Bidang Sampah I 2013 Ditjen Cipta Karya, dan *Solid Waste Management I United Nation for Environmental Program* (UNEP) 2005 sebagai acuan perencanaan. Penentuan ukuran volume wadah sampah sebagai berikut:

- Dihitung timbulan sampah rata-rata untuk setiap sumber sampah.
- Ditentukan frekuensi pengambilan sampah (maksimal 2 hari sekali untuk wadah individual, sedangkan untuk wadah komunal harus dilakukan setiap hari). Ditentukan angka keamanan (sf), yakni 1-2.
- Ditentukan cara pemindahan sampah, yakni terpusat atau individual
- Ditentukan sistem pelayanan, yakni individual atau kelompok

Perhitungan volume tempat sampah (V_s) adalah sebagai berikut:

$$V_s = V_{\text{sampah rata-rata}} \times f \times sf \text{ (L)}$$

Persyaratan bahan wadah sampah berdasarkan SNI, yakni sebagai berikut:

1. Tidak mudah rusak dan kedap air.

2. Ekonomis, mudah diperoleh atau dibuat oleh masyarakat.
3. Mudah dikosongkan.
4. Tertutup, mendukung upaya pemilahan.
5. Memiliki nilai estetika.

Kriteria lokasi penempatan wadah sampah adalah sebagai berikut:

1. Wadah individu.
2. Wadah komunal.
3. Di luar jalur lalu lintas, pada suatu lokasi yang mudah untuk pengoperasiannya.
4. Di ujung gang kecil atau di sekitar taman dan pusat keramaian (untuk wadah sampah pejalan kaki)
5. Jarak antar wadah sampah untuk pejalan kaki minimal 100 meter.

Untuk menunjang fungsi lahan sebagai obyek wisata, maka Perencanaan pewadahan sampah untuk Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng harus memperhatikan nilai estetika desain wadah sampah.

2. Pengumpulan Sampah

Selain menggunakan data hasil analisis, perencanaan sistem pewadahan menggunakan SNI 19-2454-2002 dan Buku Materi Bidang Sampah I 2013 Ditjen Cipta Karya sebagai acuan perencanaan.

Dasar perencanaan operasional pengumpulan sampah meliputi:

1. Ditentukan ritasi antara 1 – 4 /hari
2. Ditentukan periodisasi: 1 hari, 2 hari atau maksimal 3 hari sekali, tergantung dari kondisi komposisi sampah, yaitu:
 - Semakin besar prosentasi sampah organik, periodisasi pelayanan maksimal sehari 1 kali.
 - Untuk sampah kering, periode pengumpulannya disesuaikan dengan jadwal yang telah ditentukan, dapat dilakukan lebih dari 3 hari 1 kali.
 - Untuk sampah B3 disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku.

3. Mempunyai daerah pelayanan tertentu dan tetap
4. Mempunyai petugas pelaksana yang tetap dan dipindahkan secara periodic
5. Pembebanan pekerjaan diusahakan merata dengan kriteria jumlah sampah terangkut, jarak tempuh, dan kondisi daerah.

3. Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Tempat penampungan sementara (TPS) merupakan tempat pemindahan sampah dari sumber sebelum diangkut menuju TPA. Ketentuan terkait lokasi pemindahan sampah sesuai SNI 19-2454-2002 adalah sebagai berikut:

- Ditentukan timbulan sampah total untuk memperoleh volume kontainer yang dibutuhkan.

$$V_{\text{kontainer}} = \frac{V \text{ total sampah rata - rata}}{t} \times sf$$

Dimana, t = ritasi pengangkutan (kali/hari)
 sf = *safety factor* (1-2)

- Harus mudah keluar masuk bagi sarana pengumpul dan pengangkut sampah
- Tidak jauh dari sumber sampah
- Berdasarkan tipe, lokasi pemindahan terdiri dari:
 - Terpusat (transfer depo tipe I)
 - Tersebar (transfer depo tipe II dan III)
- Jarak antara transfer depo untuk tipe I dan II adalah 1 – 1,5 kilometer

4. Komposting

Berdasarkan SNI 19-7029-2004 tentang spesifikasi komposter rumah tangga individual dan komunal, dan Buku Bidang Persampahan 1 Ditjen Cipta Karya (2013), persyaratan teknis dari sebuah komposter adalah sebagai berikut.

- Bentuk
 Penampang komposter berbentuk silinder atau kotak persegi panjang.

- Bahan
Bahan yang digunakan harus tahan korosi dan tidak bereaksi saat terjadi proses pengomposan.
- Harus dapat dioperasikan secara sederhana.
- Untuk komposting secara aerob, waktu yang dibutuhkan 20-30 hari.
- Tidak menimbulkan bau menyengat

5. Analisis finansial

Analisis finansial dilakukan dengan menghitung besarnya biaya modal, biaya operasional dan pemeliharaan (OP). Biaya modal berupa investasi yang diperlukan untuk penyediaan fasilitas pengelolaan sampah, seperti tempat sampah, gerobak, dan TPS. Biaya OP meliputi gaji petugas kebersihan, biaya perbaikan alat rusak, dan perawatan rutin.

3.9 Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari proses perencanaan. Berdasarkan hasil analisis data dan perencanaan, akan ditarik kesimpulan sesuai dengan rumusan permasalahan yang telah ditentukan. Pada perencanaan pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng kesimpulan meliputi timbunan sampah, komposisi sampah dan perencanaan pewadahan, pengumpulan, dan TPS yang sesuai untuk Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, serta hasil analisis finansial.

Selain itu, untuk pengembangan perencanaan ini kedepannya, maka perlu adanya saran dari penulis. Saran dari penulis meliputi hal apa saja dapat dikaji kembali lebih dalam untuk pengembangan dan perbaikan perencanaan ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

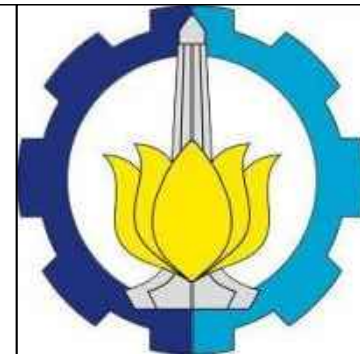
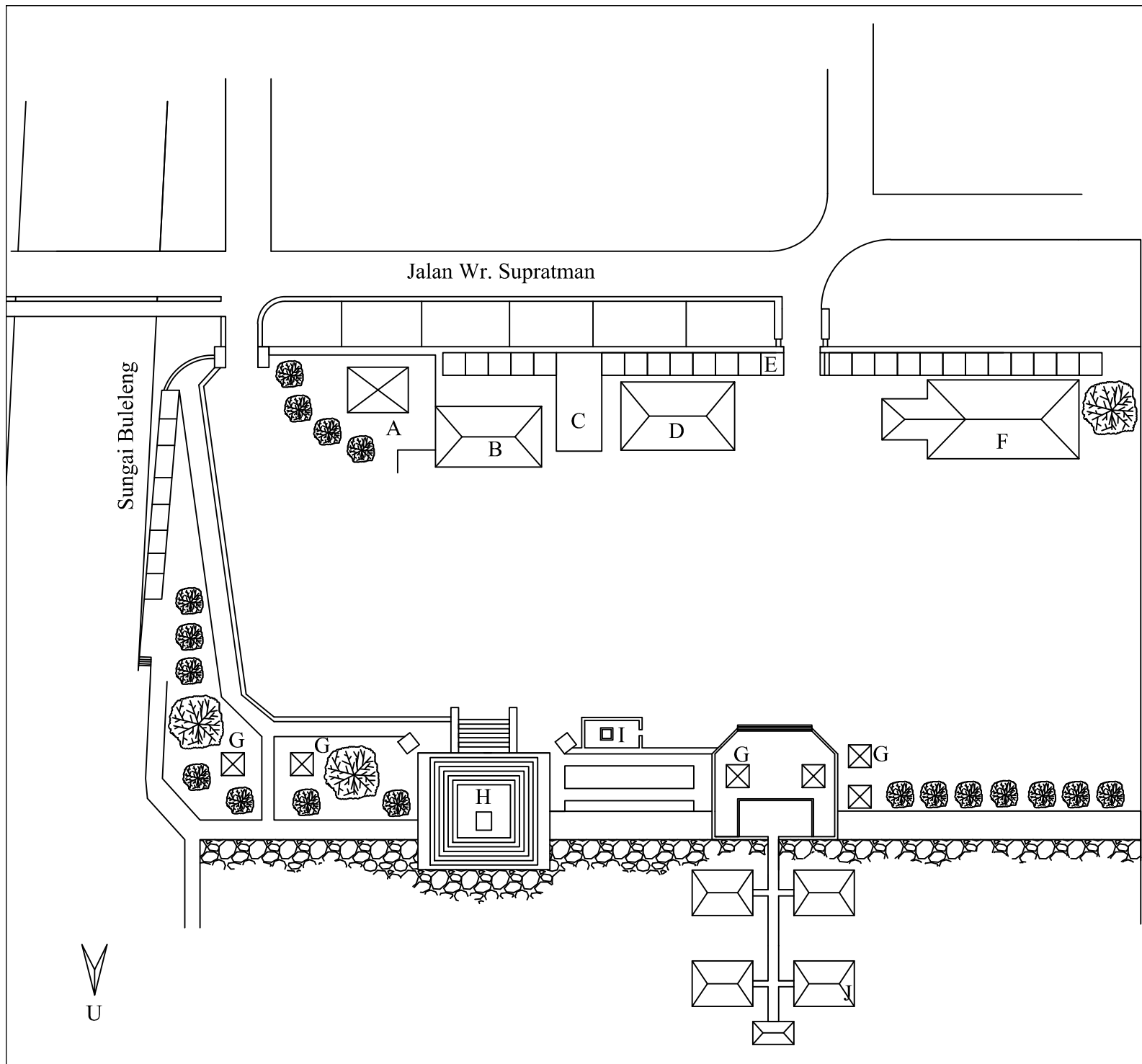
4.1 Kondisi Eksisting dan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Obyek Wisata Eks pelabuhan Buleleng memiliki fasilitas-fasilitas guna menunjang kegiatan pariwisata. Fasilitas tersebut adalah, restoran apung, taman, gazebo, balai (wantilan), kantor pusat informasi pariwisata, wahana permainan anak, warung, dan monumen. Berdasarkan data dari UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng, rata-rata jumlah wisatawan pada bulan Januari-Maret 2014 berjumlah 288 orang dengan prosentase rata-rata wisatawan asing sekitar 15%. Saat ini, masih dilakukan perbaikan-perbaikan pada beberapa fasilitas yang sudah rusak, seperti gazebo. Denah area Obyek Wisata EKs Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data melalui kuesioner. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng berdasarkan informasi dari wisatawan, pemilik usaha, dan pihak instansi. Jumlah total responden dalam pengambilan data ini adalah 85 orang, yang terdiri dari 29 pemilik usaha komersial, 6 pegawai UPT ODTW, dan 50 orang wisatawan. Pertanyaan pada kuesioner mengacu pada kondisi eksisting pengelolaan sampah yang meliputi pewadahan, pengumpulan, dan TPS. Berikut adalah hasil analisis data dari kuesioner yang telah dibagikan dan diisi oleh masing-masing pihak.

4.1.1 Pewadahan Sampah

Hasil analisis kondisi eksisting pewadahan sampah meliputi kebiasaan wisatawan dalam mengelola sampahnya sendiri, jumlah tempat sampah, kondisi fisik tempat sampah, pemilahan, serta kemudahan operasional tempat sampah. Hasil analisis kuesioner dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Nama
I Made Wahyu Wijaya

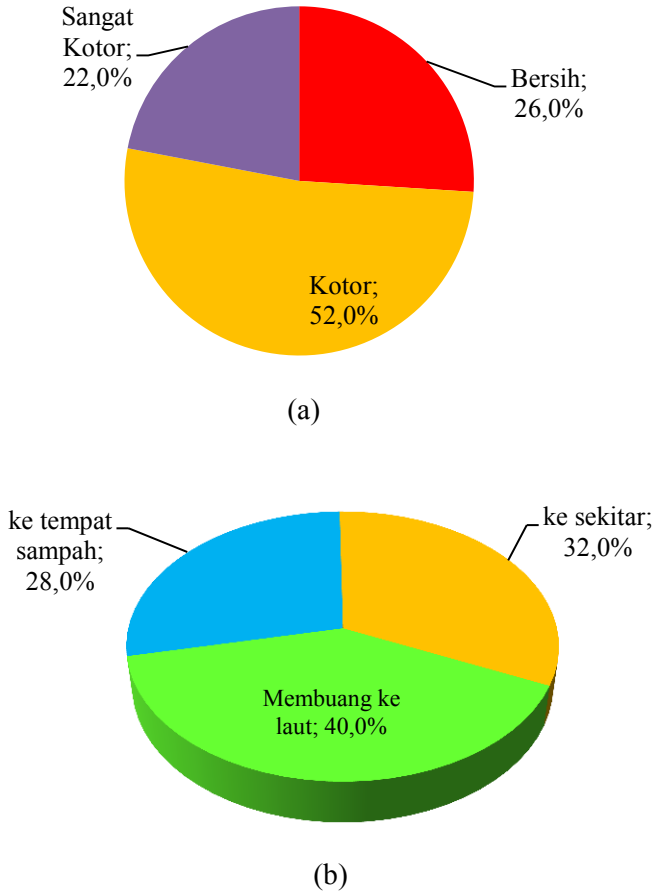
Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M.App.Sc

Gambar 4.1
Denah Lokasi Obyek Wisata
Eks Pelabuhan Buleleng

Keterangan

- A. Wihara
- B. Kantor
- C. Kantor
- D. Balai besar
- E. Warung
- F. Gedung acara
- G. Gazebo
- H. Monumen
- I. Padmasana
- J. Restoran apung

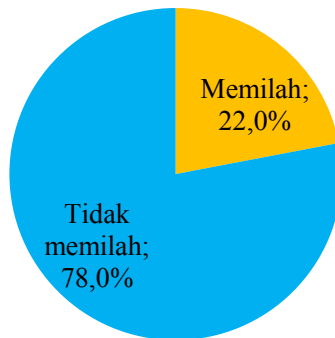
Skala
1:100



Gambar 4. 2 Hasil analisis kuesioner: (a) kondisi kebersihan. (b) tindakan wisatawan terhadap sampah yang dihasilkan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Sebesar 40% wisatawan yang menghasilkan sampah dari aktivitasnya mengatakan lebih sering membuang sampahnya ke laut. Hal tersebut dikarenakan wisatawan sering berada di area pesisir, dan fasilitas tempat sampah yang tersedia sangat sedikit dan berjarak ± 100 meter dari daerah pesisir. Kondisi area pesisir

yang memang kotor menjadikan wisatawan biasa untuk membuat sampah di area pesisir. Selain itu, sebanyak 32% wisatawan membuang sampahnya di sekitar tempat mereka karena lokasi tempat sampah yang cukup jauh. Sering kali wisatawan meninggalkan sampah mereka di lokasi ketika pergi dari Eks Pelabuhan Buleleng. Namun, masih terdapat 28% dari wisatawan yang mau membuang sampahnya ke tempat sampah.



Gambar 4. 3 Hasil analisis kuesioner tentang tindakan wisatawan dalam melakukan pemilahan sampah yang dihasilkan




Berdasarkan data dari Gambar 4.3, dapat disimpulkan bahwa kesadaran wisatawan untuk melakukan pemilahan sampahnya sendiri masih rendah. Prosentase wisatawan yang tidak melakukan pemilahan mencapai 78%. Sama halnya dengan pemilik usaha, seperti warung, PKL, dan restoran, hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh pemilik usaha tidak melakukan pemilahan terhadap sampah yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan fasilitas tempat sampah yang kurang memadai serta menunjang adanya kegiatan pemilahan. Setiap pemilik usaha masing-masing telah memiliki 1 – 2 tempat sampah berupa kantong plastik atau ember bekas cat. Tempat sampah tersebut digunakan untuk mengumpulkan seluruh sampah tanpa ada pemilahan. Berdasarkan informasi dari UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng, memang tidak terdapat kegiatan pemilahan

sampah di lokasi. Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) dan Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Buleleng telah menyediakan tempat sampah untuk area Eks Pelabuhan Buleleng dengan beberapa variasi serta memiliki umur pakai rata-rata 1 tahun.

Di lokasi Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng terdapat beberapa tempat sampah yang diletakkan di area taman, warung, PKL, dan area parkir. Tempat sampah tersebut diberikan oleh Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Buleleng yang membawahi UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng. Beberapa tipe tempat sampah beserta spesifikasinya yang digunakan di lokasi Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tipe dan spesifikasi tempat sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

No	Tempat Sampah	Spesifikasi
1		Tipe A Bahan : Logam Warna : Kuning terang Jumlah di lokasi : 2 buah Kondisi : <ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada label jenis sampah untuk pemilahan - Mudah berkarat - Tidak memiliki tutup - Volume 25 L (diameter 30 cm, tinggi 35 cm)

No	Tempat Sampah	Spesifikasi
2		<p>Tipe B Bahan : Plastik Warna : Merah terang Jumlah di lokasi : 3 buah Kondisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada label jenis sampah untuk pemilahan - Tidak memiliki tutup - Volume 58 L (diameter 35 cm, tinggi 60 cm)
3		<p>Tipe C Bahan : Logam Warna : Putih Jumlah di lokasi : 2 buah Kondisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada label jenis sampah untuk pemilahan - Mudah berkarat - Tidak memiliki tutup - Volume 50 L (diameter 40 cm, tinggi 40 cm)
4		<p>Tipe D Bahan : Plastik Warna : Hitam Jumlah di lokasi : 2 buah Kondisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada label jenis sampah untuk pemilahan - Tidak memiliki tutup - Volume 58 L (diameter 35 cm, tinggi 60 cm)

No	Tempat Sampah	Spesifikasi
5		Tipe E Bahan : Logam Warna : Hijau Jumlah di lokasi : 2 buah Kondisi : <ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada label jenis sampah untuk pemilahan - Mudah berkarat - Tidak memiliki tutup - Sudah rusak dan berlubang - Volume 50 L (diameter 40 cm, tinggi 40 cm)
6		Tipe F Bahan : Logam Warna : Merah, kuning, biru Jumlah di lokasi : 1 unit Kondisi : <ul style="list-style-type: none"> - Ada label jenis sampah untuk pemilahan <ul style="list-style-type: none"> - Merah untuk sampah basah - Kuning untuk sampah kering - Biru untuk sampah kaca - Mudah berkarat - Memiliki tutup - Volume 64 L (panjang 40 cm, lebar 40 cm, tinggi 40 cm)

4.1.2 Pengumpulan sampah dan TPS

Sistem pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dilakukan secara manual, yakni oleh petugas kebersihan dengan mengangkat tong sampah untuk mengumpulkan sampah. Setiap pagi dilakukan penyapuan oleh 6 petugas kebersihan di area taman. Petugas kebersihan tersebut berada di bawah naungan UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng. Sampah dari sumber komersial yang telah terkumpul dibawa pemilik usaha menuju tempat pengumpulan sampah. Jarak antara lokasi usaha dengan tempat pengumpulan sampah \pm 100 meter. Jarak yang cukup jauh menyebabkan para pemilik usaha sering

kali membuang sampahnya di tempat sampah yang terdapat di area taman. Akibatnya, sampah sering berceceran di sekitar tempat sampah. Para pemilik usaha mengumpulkan sampahnya rata-rata satu kali setiap hari pada pukul 17.00 WITA. Waktu pengumpulan sampah yang ditetapkan oleh DKP adalah pukul 17.00 – 06.00 WITA. Namun, beberapa pemilik usaha sering membuang sampahnya tidak pada waktu yang ditentukan.

Pengumpulan sampah yang terdapat di pesisir dilakukan secara manual dan tidak rutin. Tidak terdapat tempat pengumpul sampah yang khusus diletakkan di area pesisir. Pengumpulan sampah dilakukan sewaktu-waktu, ketika sampah telah banyak terkumpul. Pengumpulan sampah dilakukan oleh pihak DKP dengan bantuan truk pengangkut sampah. Sampah yang telah terkumpul dari pesisir, langsung diangkut menuju TPA Bengkala.



Gambar 4. 4 Kegiatan "Buleleng Clean Up" di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Pada hari peringatan, seperti hari lingkungan hidup sedunia, sering diadakan kegiatan bersih-bersih pantai oleh beberapa komunitas lingkungan yang bekerja sama dengan DKP Kabupaten Buleleng dan UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng. Kegiatan tersebut biasa diikuti oleh siswa SD, SMP, SMA, Mahasiswa, Calon Taruna, serta masyarakat setempat. Salah satu kegiatan bersih-bersih pantai yang pernah dilaksanakan oleh DKP Kabupaten Buleleng adalah "*Buleleng Clean Up (BCU)*". Pada

kegiatan tersebut, digunakan beberapa truk pengangkut untuk mengangkut sampah dari pesisir.. Pada kegiatan tersebut, peserta mengumpulkan sampah yang terdapat di area pesisir. Dokumentasi kegiatan BCU dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Pengumpulan sampah dari taman dilakukan setiap hari pada pukul 06.00 hingga 09.00 WITA. Pada rentang waktu tersebut belum banyak wisatawan yang datang. Pengumpulan sampah dilakukan dengan menggunakan sapu lidi dan tong sampah yang dibawa oleh setiap petugas. Sampah yang terkumpul diantaranya sampah daun, ranting, plastik, serta kemasan makanan yang berserakan di area taman. UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng memiliki 6 orang petugas pengumpul sampah. Petugas pengumpul sampah dapat dilihat pada Gambar 4.5. Setelah sampah terkumpul, tong sampah dibawa menuju lokasi yang biasa digunakan untuk pengumpulan sampah yang berjarak ± 100 meter dari area taman.



Gambar 4. 5 Petugas pengumpul sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Selain fasilitas tempat sampah, terdapat tempat pengumpulan sampah di lahan terbuka di area Eks Pelabuhan Buleleng. Lahan terbuka yang dijadikan tempat pengumpulan

sampah terletak di belakang gedung acara serbaguna. Terdapat indikasi pembakaran sampah di tempat pengumpulan sampah tersebut. Pembakaran sampah di lahan terbuka dapat dilihat pada Gambar 4.6. Setiap 2 hari sekali, pada pukul 07.00 WITA truk pengangkut sampah dari DKP datang ke lokasi pengumpulan sampah dan mengangkut sampah tersebut menuju TPA Bengkala. Truk pengangkut sampah dari DKP merupakan jenis *Dump truck* tanpa sekat untuk pemisahan jenis sampah. Truk pengangkut sampah dari DKP Kabupaten Buleleng dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 6 Tempat pengumpulan sampah di lahan terbuka di Eks Pelabuhan Buleleng.

Dalam sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, para pemilik usaha tidak dikenakan biaya retribusi sampah. Para pemilik usaha harus bertanggung jawab

untuk mengumpulkan sampah yang dihasilkan ke tempat pengumpulan. Sampah yang terkumpul berada dalam kondisi tercampur, karena tidak dilakukan pemilahan sebelumnya. Akibatnya, tidak ada sampah yang dapat dimanfaatkan, karena sampah langsung diangkut menuju TPA oleh truk pengangkut.



Gambar 4. 7 Truk pengangkut sampah dari DKP Kabupaten Buleleng.

4.2 Analisis Timbulan dan Komposisi Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

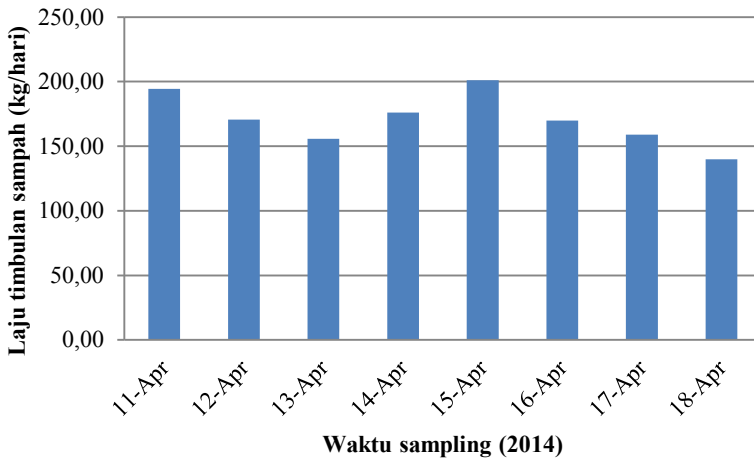
Dalam perencanaan tugas akhir ini, hal pertama yang dilakukan adalah menganalisis timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Analisis timbulan sampah dilakukan sebanyak 8 kali selama 8 hari berturut-turut. Sampah yang dikumpulkan diambil dari lima sumber sampah, yakni komersial, kantor, area taman, kiriman laut, dan Sungai Buleleng. Pada mulanya dibagikan kantong plastik dengan volume 10 L ke sumber komersial dan kantor. Sampah komersial dan sampah kantor dikumpulkan pada malam hari di lokasi sampling. Pengumpulan sampah dilakukan pada malam hari untuk

menghindari sampah dibuang ke laut oleh para pedagang setelah selesai berjualan. Sampah di area taman, kiriman dari laut, dan sungai dikumpulkan pada pagi hari karena air laut telah surut pada pagi hari. Kegiatan sampling meliputi pengukuran berat, volume, densitas, dan komposisi dilakukan pada pagi hari. Hasil pengukuran timbunan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil pengukuran timbunan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

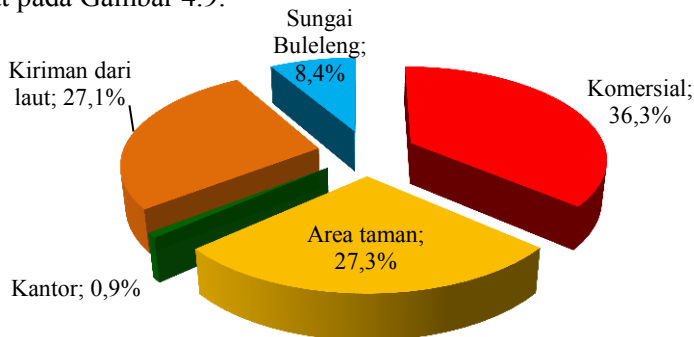
No	Sumber Sampah	Laju timbunan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)	Prosentase (%)
		11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr		
1	Komersial	60.1	59.2	62.4	60.4	65.9	65.5	61.8	60.2	61.9	36.3
2	Area taman	62.9	42.9	48.3	44.6	53.9	46.5	38.5	35.1	46.6	27.3
3	Kantor Pelayanan	2.1	0.8	0.8	2.3	1.6	1.4	1.4	1.6	1.5	0.8
4	Laut	52.9	54.9	32.5	55.0	63.9	44.2	37.8	29.6	46.3	27.1
5	Sungai Buleleng	16.2	12.8	11.7	13.9	15.7	12.2	19.4	13.4	14.4	8.5
TOTAL		194.3	170.6	155.8	176.1	201.1	169.9	158.9	139.8	170.8	100.0

Pengambilan sampel dilakukan pada hari normal, mulai dari hari Jumat, 11 April 2014 hingga Jumat, 18 April 2014. Pada hari Selasa, 15 April 2014 hingga Rabu, 16 April 2014, terdapat upacara keagamaan Umat Hindu di Pura Segara. Pada kegiatan tersebut, banyak Umat Hindu yang datang ke Pura Segara yang lokasinya berada di dalam area sebelah barat Eks Pelabuhan Buleleng. Hal tersebut menyebabkan banyak orang yang mengunjungi warung dan PKL untuk berbelanja, akibatnya timbunan sampah dari sektor komersial meningkat.



Gambar 4. 8 Laju timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Laju timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng memiliki rentang 139,8 – 201,1 kg/hari dengan rata-rata 170,8 kg/hari. Timbulan tertinggi terjadi pada hari Selasa, 15 April 2014 karena terdapat upacara keagamaan Umat Hindu di Pura Segara. Prosentase rata-rata timbulan sampah pada setiap sumber sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Prosentase rata-rata timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Gambar 4.8, timbulan sampah yang paling besar berasal dari sumber komersial, dengan prosentase 36,3% dan rata-rata timbulan sampah sebesar 61,9 kg/hari. Hal tersebut dikarenakan jumlah unit komersial yang aktif berjualan setiap hari meliputi 4 unit restoran apung, 11 unit warung, dan 14 unit pedagang kaki lima (PKL). Sampah yang dihasilkan sebagian besar merupakan sampah basah yang meliputi sisa makanan dan kulit buah. Timbulan sampah komersial tertinggi terjadi pada tanggal 15 April 2014 sebesar 65,9 kg/hari dan diikuti dengan timbulan sehari setelahnya yang tidak jauh berbeda yakni 65,5 kg/hari. Hal tersebut dikarenakan pada kedua hari tersebut, jumlah pembeli makanan dan minuman di warung, restoran, maupun di PKL meningkat, sehingga sampah yang dihasilkan lebih banyak.

Timbulan sampah dari area taman mencapai prosentase 27,3% dengan rata-rata timbulan 46,6 kg/hari. Sampah dari area taman tidak hanya berasal dari tumbuhan, namun juga berasal dari aktivitas wisatawan. Wisatawan yang datang setiap hari sering berkumpul di gazebo yang terdapat di area taman. Sebagian besar sampah yang dihasilkan adalah sampah plastik atau kemasan makanan baik yang dibuang di tempat sampah atau sembarangan.

Timbulan sampah kiriman dari laut dan taman memiliki selisih 0,15%, yakni dengan prosentase 27,1%. Timbulan rata-rata sampah kiriman dari laut adalah 46,3 kg/hari. Sampah kiriman dari laut merupakan sampah yang terapung di laut dan terkumpul di pesisir. Sebagian besar sampah kiriman dari laut merupakan plastik dan sampah taman berupa tanaman mati dan sarana upacara keagamaan. Sampah kiriman dari laut juga berasal dari sisa kegiatan nelayan yang melaut di malam hari, seperti benang pancing dan plastik. Sampah kiriman dari laut diambil pada saat air laut surut yakni pada pagi hari.

Sampah yang dikumpulkan pada muara Sungai Buleleng memiliki rata-rata timbulan 14,4 kg/hari atau dengan prosentase 8,45%. Kondisi Sungai Buleleng selama waktu pengambilan data

adalah normal atau tidak terjadi banjir. Sehingga, sebagian muara tidak tergenang oleh air sungai. Sampah yang terbawa arus aliran Sungai Buleleng sebagian besar merupakan sampah plastik. Sampah tersebut merupakan sisa dari kegiatan domestik warga yang tinggal di bantaran sungai dan membuang sampahnya ke Sungai Buleleng.

Timbulan sampah terkecil berasal dari sampah kantor pelayanan pariwisata UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng. Prosentase timbulan sebesar 0,88% dengan rata-rata timbulan sampah 1,5 kg/hari. Timbulan sampah dari kantor pelayanan pariwisata kecil dikarenakan aktivitas di kantor hanya berupa aktivitas administrasi dan pelayanan informasi untuk wisatawan internasional. Sampah yang dihasilkan sebagian besar adalah sampah kertas. Aktivitas lainnya seperti makan dan minum dilakukan di luar kantor pada saat jam istirahat. Selain itu, jumlah seluruh staf di UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng adalah 18 orang.

Selanjutnya dilakukan perhitungan volume sampah rata-rata per hari di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Perhitungan volume dilakukan dengan menghitung densitas sampah terlebih dahulu. Densitas sampah diukur dengan memasukkan sampah ke dalam kotak densitas 500 L dan mengukur beratnya. Hasil perhitungan densitas sampah secara terperinci dapat dilihat pada Lampiran A. Berikut adalah contoh perhitungan volume timbulan sampah dari sumber komersial. Hasil perhitungan volume timbulan sampah untuk setiap sumber dapat dilihat pada Tabel 4.3.

- **Sampling I sampah komersial – 11 April 2014**
 Berat total sampah = 60,1 kg/hari
 Densitas sampah = 133,6 kg/m³
 Volume sampah = 60,1 kg/hari / 133,6 kg/m³
 = 0,45 m³
- **Sampah komersial total**
 Berat sampah rata-rata = 61,9 kg/hari

Densitas sampah rata-rata = $166,9 \text{ kg/m}^3$

Volume sampah total rata-rata = $0,4 \text{ m}^3$

- **Sampah sisa makanan dari sampah komersial**

Berat sampah sisa makanan rata-rata = $17,9 \text{ kg/hari}$

Densitas sampah rata-rata = $166,9 \text{ kg/m}^3$

Volume sampah sisa makanan = $0,102 \text{ m}^3$

Tabel 4. 3 Hasil perhitungan volume timbunan sampah per hari di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

No	Sumber	Berat rata-rata per hari (kg)	Densitas (kg/m^3)	Volume sampah per hari (m^3)
1	Komersial	61,9	166,9	0,37
2	Area taman	46,6	186,3	0,25
3	Kantor pelayanan	1,5	117,1	0,013
4	Kiriman dari laut	46,3	219,5	0,21
5	Sungai	14,4	75,7	0,19
Total				1,033

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.3, total volume sampah setiap harinya di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebesar $1,033 \text{ m}^3$. Volume tersebut merupakan volume timbunan sampah pada hari normal. Area Eks Pelabuhan Buleleng sering digunakan sebagai tempat penyelenggaraan acara hiburan seperti, konser, pasar malam, kegiatan sosial, yang menyebabkan volume timbunan sampah meningkat pada waktu tersebut.

4.2.1 Sampah Komersial

Sampah komersial dalam perencanaan ini berasal dari restoran apung, warung makanan dan minuman, serta pedagang

kaki lima (PKL). Jumlah usaha yang setiap hari aktif berjualan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah 29 usaha, yang terdiri dari 4 restoran apung, 11 warung makanan dan minuman, serta 14 PKL. Waktu operasi usaha tersebut bervariasi dari pukul 06.00 WITA hingga 22.00 WITA. Sumber sampah komersial yakni restoran apung, warung, dan PKL dapat dilihat pada Gambar 4.10. Hasil analisis timbulan sampah komersial dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.12.

Tabel 4. 4 Hasil pengukuran timbulan sampah komersial

Sumber sampah	Laju timbulan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	
Restoran									
R1 Dermaga Resto Bamboe	7.3	7.5	6.8	6.5	6.3	6.5	4.3	5.7	6.4
R2 Upik Dermaga	11.5	8.9	6.3	4.3	7.5	5.7	3.7	3.2	6.4
R3 Tanjung Alam	2.3	4.5	4.7	6.5	7.8	10.7	10.6	9.6	7.1
R4 Rangoon Sunset	4.3	3.9	5.8	5.5	5.8	5.7	4.6	4.2	5.0
Total	25.3	24.8	23.6	22.7	27.5	28.6	23.1	22.7	24.8
Warung									
W1 Warung Snack dan Minuman	1.7	0.9	1.8	2.3	3.4	4.0	1.3	1.5	2.1
W2 Warung Nasi Siobak	1.3	0.9	1.6	3.7	2.5	2.9	3.1	2.9	2.3
W3 Warung Snack dan Minuman	1.7	1.9	1.4	2.2	3.0	1.5	2.4	1.3	1.9

Sumber sampah	Laju timbulan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	
W4 Warung Bakso dan Mie Ayam	1.1	0.6	1.4	1.1	1.4	0.7	1.7	0.9	1.1
W5 Warung Snack dan Minuman	3.3	3.2	2.9	3.9	2.1	1.4	1.5	2.8	2.6
W6 Warung Nasi Ayam Betutu	3.2	5.4	4.9	2.3	2.4	2.4	2.5	3.1	3.3
W7 Warung Snack dan Minuman	1.4	1.5	1.8	1.5	0.7	0.9	0.6	1.9	1.3
W8 Warung Kopi	0.9	1.3	1.6	1.2	1.7	1.2	0.8	0.6	1.2
W9 Warung Es Kelapa Muda	0.7	0.9	1.2	0.7	1.0	1.1	1.0	1.4	1.0
W10 Warung Bakso dan Mie Ayam	1.3	1.0	1.3	1.2	0.8	0.9	1.4	1.6	1.2
W11 Warung Snack dan Minuman	2.4	2.1	2.7	1.8	1.6	1.8	5.0	1.8	2.4
Total	18.9	19.8	22.3	21.9	20.4	18.8	21.3	19.4	20.4
Pedagang Kaki Lima (PKL)									
P1 Aneka Jus dan Roti Bakar	1.8	0.7	2.2	2.9	4.9	2.3	3.2	3.4	2.7
P2 Sosis	0.5	0.7	0.5	0.3	0.7	0.7	0.2	0.8	0.5
P3 Jamur Crispy	1.9	1.5	0.8	1.8	2.0	1.0	1.4	1.6	1.5

Sumber sampah	Laju timbulan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	
P4 Kentang Goreng	0.4	0.9	0.9	1.7	1.8	1.5	1.3	0.9	1.2
P5 Es Kelapa	1.5	1.7	1.5	0.7	0.6	1.7	1.4	1.7	1.3
P6 Ice Cream	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.8	0.7
P7 Ice Cream	0.9	0.8	0.9	0.5	0.5	0.8	0.7	0.8	0.7
P8 Es Kelapa Muda	1.8	1.8	1.6	1.4	1.4	2.2	1.8	1.8	1.7
P9 Snack dan Minuman	1.2	1.6	1.9	1.4	1.8	1.9	1.7	1.4	1.6
P10 Bakso dan Es Kelapa	3.4	3.0	3.3	2.0	1.6	2.8	2.4	3.0	2.7
P11 Snack dan Minuman	0.2	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4
P12 Creps	0.7	0.3	0.6	1.1	0.8	1.0	0.9	0.8	0.8
P13 Snack dan Minuman	0.2	0.2	0.5	0.4	0.4	0.7	0.8	0.3	0.4
P14 Bakso dan Mie Ayam	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.3	0.6	0.5
Total	15.9	14.6	16.5	15.8	18	18.1	17.3	18.1	16.8
Total sampah warung dan PKL	34.8	34.4	38.8	37.7	38.4	36.9	38.7	37.5	37.2
Total Sampah	60.1	59.2	62.4	60.4	65.9	65.5	61.8	60.2	61.9



(a)

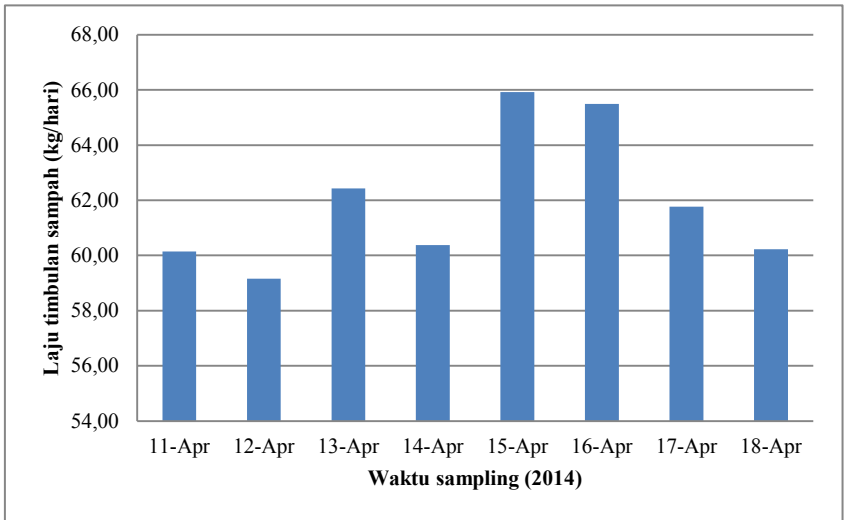
(b)



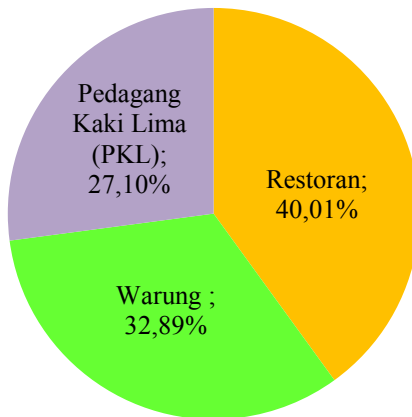
(c)

(d)

Gambar 4. 10 Sumber sampah komersial: (a). Restoran apung, (b). Warung makanan dan minuman, (c). Salah satu restoran apung "Rangoon Sunset Dermaga", (d). Pedagang kaki lima (PKL)



Gambar 4. 11 Grafik timbulan sampah komersial



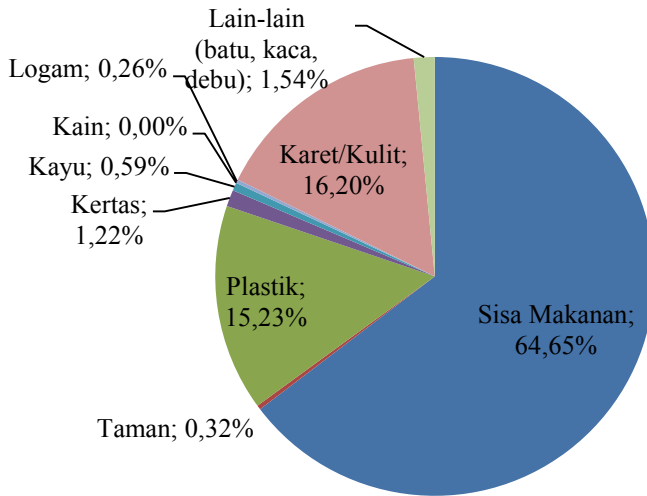
Gambar 4. 12 Prosentase sumber timbulan sampah komersial

Berdasarkan data Tabel 4.4 dan Gambar 4.12, timbunan sampah komersial terbesar berasal dari restoran apung dengan prosentase timbunan sampah 40,01% dari total sampah komersial. Timbunan sampah rata-rata untuk restoran apung adalah 24,8 kg/hari. Timbunan sampah untuk warung (32,89%) dan PKL (27,10%) masing adalah 20,4 kg/hari dan 16,8 kg/hari. Tingginya timbunan sampah dari restoran apung disebabkan karena sampah yang dihasilkan dari restoran apung sebagian besar adalah sampah basah yakni sisa makanan, sedangkan untuk warung dan PKL sebagian besar adalah sampah plastik. Laju timbunan sampah tertinggi pada sektor komersial terjadi pada tanggal 15 April 2014, hal tersebut dikarenakan pada hari tersebut diselenggarakan upacara agama umat Hindu. Pada hari tersebut, warung, restoran, dan PKL lebih ramai dikunjungi daripada hari biasa. Hasil perhitungan komposisi sampah untuk sampah komersial disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil perhitungan komposisi sampah dari restoran apung

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase berat (%)
1	Sisa makanan	16.02	0.10	64.65
2	Sisa taman	0.08	0.0005	0.32
3	Plastik	3.77	0.02	15.23
4	Kertas	0.30	0.0018	1.22
5	Kayu	0.15	0.0009	0.59
6	Kain	0.00	0.00	0.00
7	Logam	0.06	0.0004	0.26
8	Karet/kulit	4.01	0.02	16.20
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.38	0.0023	1.54

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase berat (%)
	Total	24.78	0.15	100.00



Gambar 4. 13 Prosentase komposisi sampah dari restoran apung

Komposisi sampah dari restoran apung dengan prosentase tertinggi adalah sampah sisa makanan yang meliputi sisa nasi, sayur, ikan bakar, tulang, dan roti. Prosentase sampah sisa makanan mencapai 64,65% dengan timbulan rata-rata perhari sebesar 16,02 kg/hari. Sampah kulit memiliki prosentase terbesar kedua setelah sampah sisa makanan, yakni 16,20% dengan timbulan sampah rata-rata 4,01 kg/hari. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar minuman yang disajikan oleh restoran apung adalah jus, sehingga banyak terdapat sampah kulit buah. Sampah kulit buah sebagian besar terdiri dari kulit buah alpukat, jeruk, semangka, dan durian.

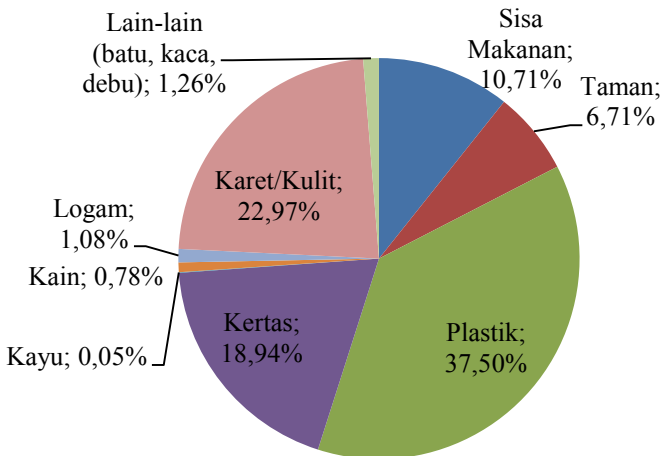
Prosentase sampah plastik mencapai 15,23% dengan timbulan rata-rata 3,77 kg/hari. Plastik biasa digunakan untuk menyimpan bahan baku makanan dan untuk membungkus makanan. Komposisi lainnya seperti sampah taman, kertas, kayu, kain, logam, dan lain-lain memiliki prosentase yang sangat kecil dengan rentangan 0 – 0,3 kg/hari. Hal tersebut dikarenakan fungsi fasilitas restoran apung hanya untuk pelayanan makanan dan minuman saja.

Tabel 4. 6 Hasil perhitungan komposisi sampah dari warung dan PKL

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase berat (%)
1	Sisa makanan	3.98	0.02	10.71
2	Sisa taman	2.49	0.01	6.71
3	Plastik	13.93	0.08	37.50
4	Kertas	7.04	0.04	18.94
5	Kayu	0.02	0.0001	0.05
6	Kain	0.29	0.0017	0.78
7	Logam	0.40	0.0024	1.08
8	Karet/kulit	8.53	0.05	22.97
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.47	0.0028	1.26
Total		37.15	0.22	100.00

Berdasarkan Tabel 4.6 dan Gambar 4.14, komposisi sampah dari warung dan PKL sebagian besar merupakan sampah plastik. Prosentase sampah plastik sebesar 37,5% dengan timbulan rata-rata 13,39 kg/hari. Hal tersebut dikarenakan

sebagian besar pedagang menjual produk minuman dengan kemasan *sachset* atau botol dan wadah plastik. Selain itu, pedagang juga banyak menjual *snack* atau makanan dengan kemasan plastik.



Gambar 4. 14 Prosentase komposisi sampah dari warung dan PKL

Selain menjual *snack* dan minuman dengan kemasan plastik, juga terdapat pedagang yang menjual minuman jus. Hal tersebut menyebabkan jumlah sampah kulit yang sebagian besar adalah kulit buah mencapai 22,97% dengan timbulan sebesar 8,53 kg/hari. Jenis buah yang sering digunakan seperti alpukat, nanas, jeruk, dan semangka.

Sampah kertas memiliki prosentase 18,94% dengan timbulan 7,04 kg/hari. Beberapa pedagang makanan menjual nasi yang dibungkus dengan kertas. Nasi bungkus sangat sering dikonsumsi oleh wisatawan khususnya pada pagi hari. Bungkus nasi dibuang begitu saja secara sembarangan oleh pembeli setelah dikonsumsi. Kertas yang digunakan sebagai pembungkus nasi sebagian besar adalah kertas minyak, dan lainnya adalah kertas koran. Selain nasi bungkus, kertas juga digunakan oleh beberapa

pedagang makanan ringan, seperti pedagang kue kreps dan roti bakar. Sampah sisa makanan memiliki prosentase 10,71% dengan timbulan 3,98 kg/hari. Sisa makanan berasal dari makanan yang tidak dihabiskan oleh wisatawan ketika membeli makanan atau minuman di warung. Sebagian besar sisa makanan terdiri dari sisa nasi dan sayur. Pada sumber komersial, terdapat sejumlah sampah taman dengan prosentase 6,71% dan timbulan sebesar 2,49 kg/hari. Adanya sampah taman dikarenakan beberapa pedagang menggunakan daun pisang dan janur kelapa sebagai pembungkus makanan. Sampah logam memiliki prosentase 1,08% dengan timbulan 0,4 kg/hari karena kecilnya konsumsi minuman dengan kemasan kaleng di warung. Sebagian

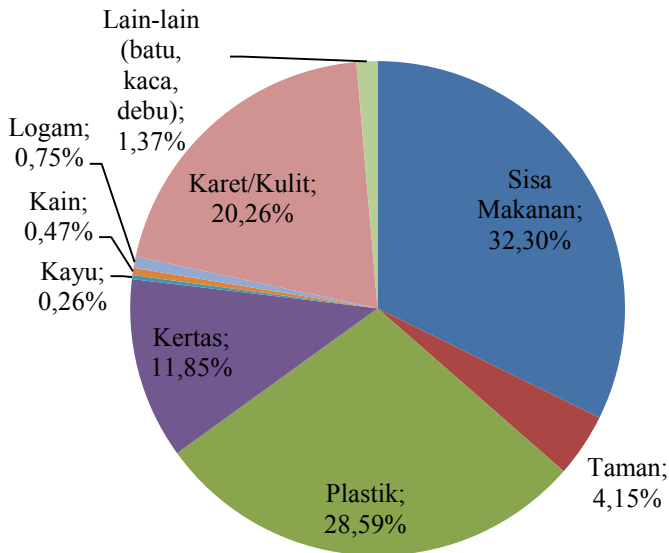
besar minuman dijual dengan kemasan plastik. Prosentase sampah kayu dan kain sangat kecil yakni masing-masing 0,05% dan 0,78% dengan timbulan kurang dari 1 kilogram per hari. Kecilnya prosentase tersebut karena penggunaan kayu atau kain pada kegiatan komersial sangat kecil.

Komposisi sampah komersial merupakan jumlah komposisi sampah dari restoran apung, warung, dan PKL. Hasil perhitungan komposisi sampah dan prosentase sampah komersial total disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil perhitungan komposisi untuk sampah komersial total

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase berat (%)
1	Sisa makanan	20.00	0.12	32.30
2	Sisa taman	2.57	0.02	4.15
3	Plastik	17.71	0.11	28.59
4	Kertas	7.34	0.04	11.85

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase berat (%)
5	Kayu	0.16	0.00	0.26
6	Kain	0.29	0.00	0.47
7	Logam	0.46	0.00	0.75
8	Karet/kulit	12.55	0.08	20.26
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.85	0.01	1.37
Total		61.94	0.37	100.00



Gambar 4. 15 Prosentase komposisi total sampah komersial

Berdasarkan Tabel 4.7, komposisi sampah terbesar dari sumber komersial adalah sisa makanan dengan prosentase 32,30% dan timbunan rata-rata 20 kg/hari. Prosentase terbesar kedua adalah sampah plastik, yakni 28,59% dengan timbunan 17,71 kg/hari. Sampah plastik sebagian besar merupakan sampah kemasan *snack* dan pembungkus makanan cepat saji. Selain menggunakan plastik, pedagang juga menggunakan kertas untuk membungkus makanan. Sampah kertas terdiri dari sisa kertas minyak pembungkus makanan, kertas koran, dan pembungkus kue. Sampah kertas memiliki prosentase 11,85% dengan timbunan 7,34 kg/hari.

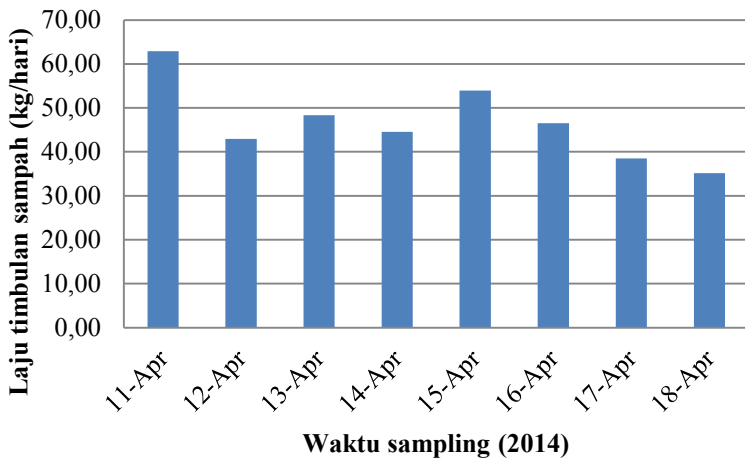
Sebagian besar produk minuman yang sering dikonsumsi wisatawan adalah minuman jus. Sebagian besar sampah kulit terdiri dari kulit buah sisa pembuatan minuman jus, baik dari restoran, warung, maupun PKL. Sampah kulit memiliki prosentase 20,26 % dengan timbunan 12,55 kg/hari. Sampah taman, kayu, logam, dan kain memiliki prosentase kurang dari 5%, yakni antara 0,26% - 4,15%. Hal tersebut menunjukkan bahwa dari sektor komersial bahan-bahan yang menghasilkan komposisi sampah tersebut jarang atau tidak digunakan.

4.2.2 Sampah di area taman

Sampah taman tidak hanya berasal dari daun atau ranting tanaman atau pohon yang terdapat di area taman Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Sampah yang berserakan di area taman, sisa aktivitas wisatawan juga menambah timbunan sampah taman. Pihak UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng telah menyediakan beberapa tempat sampah di area taman, namun jumlah tersebut masih belum cukup. Selain itu, beberapa tempat sampah berada jauh dari lokasi taman, sehingga wisatawan lebih sering meninggalkan sampah di tempat yang mereka kunjungi. Setiap pukul 06.00 WITA, petugas kebersihan melakukan penyapuan taman untuk mengumpulkan sampah-sampah yang berserakan di area taman. Hasil perhitungan timbunan dan komposisi dari sampah taman disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil perhitungan timbunan sampah taman dan aktivitas wisatawan

Sumber	Laju timbunan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	
Area taman	62.8	42.9	48.3	44.6	53.9	46.5	38.5	35.1	46.6



Gambar 4. 16 Grafik timbunan sampah dari taman dan aktivitas wisatawan

Berdasarkan data timbunan sampah taman pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.16, timbunan sampah pada hari pertama sampling memiliki jumlah tertinggi yakni 62,89 kg. Hal ini dikarenakan pada sampling hari ke-1, masih ada warung atau PKL yang membuang sampahnya di tempat sampah yang terdapat di area

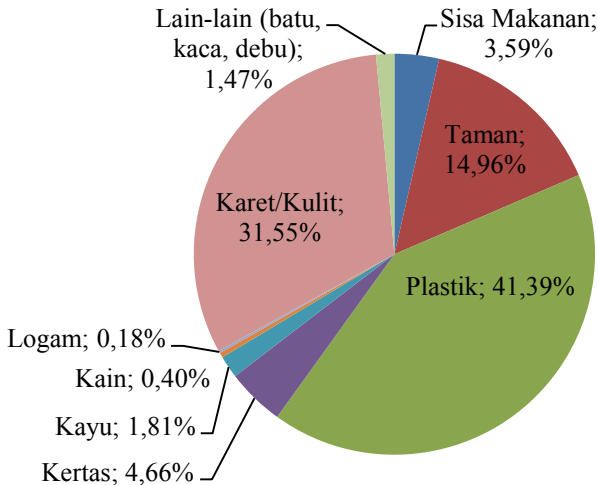
taman. Pada hari-hari berikutnya, hal tersebut dicegah dengan mengambil sampah di warung dan PKL pada malam hari ketika telah selesai beroperasi. Selain itu, pada hari ke-1, di beberapa tempat sampah terdapat sampah taman yang telah lama berada di dalam tempat sampah lebih dari satu hari. Hal tersebut terlihat dari daun-daun yang telah membusuk dan berwarna coklat gelap. Komposisi sampah taman disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil perhitungan komposisi sampah di area taman

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase Berat (%)
1	Sisa makanan	1.67	0.01	3.59
2	Sisa taman	6.97	0.04	14.96
3	Plastik	19.29	0.10	41.39
4	Kertas	2.17	0.01	4.66
5	Kayu	0.84	0.0045	1.81
6	Kain	0.18	0.0010	0.40
7	Logam	0.09	0.0005	0.18
8	Karet/kulit	14.70	0.08	31.55
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.69	0.004	1.47
Total		46.59	0.25	100.00

Berdasarkan data dari Tabel 4.9 dan Gambar 4.17, komposisi dengan prosentase tertinggi adalah sampah plastik, yakni 41,39%. Timbulan sampah plastik rata-rata sebesar 19,29 kg/hari. Besarnya jumlah sampah plastik setiap harinya disebabkan karena produk makanan dan minuman yang dijual di area Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng sebagian besar dengan kemasan plastik. Akibat tingginya penggunaan plastik dari sektor

komersial, sampah yang dihasilkan oleh wisatawan sebagian besar adalah plastik.



Gambar 4. 17 Prosentase komposisi sampah taman

Sampah karet/kulit memiliki prosentase 31,55% dengan timbulan sebesar 14,7 kg/hari. Sampah karet/kulit sebagian besar merupakan sampah kulit kelapa dan kulit jagung. Kulit kelapa biasa dihasilkan oleh warung atau PKL yang menjual minuman es kelapa, sedangkan kulit jagung dihasilkan oleh PKL yang sewaktu-waktu menjual jagung bakar. Pedagang es kelapa hanya mengambil air dan daging buah kelapa, kulit kelapa dibuang di tempat sampah yang di sediakan di area taman. Ranting, daun, serta tanaman mati yang merupakan sampah taman memiliki prosentase 14,96% dengan timbulan sebesar 6,97 kg/hari. Sampah kertas memiliki prosentase 4,66% dengan timbulan 2,17kg/hari. Sebagian besar sampah kertas terdiri dari bungkus makanan ringan atau kue yang biasanya dijual oleh PKL. Sampah kayu,

logam, dan kain memiliki prosentase yang kecil, yakni antara 0,18% - 1,8%. Hal ini dikarenakan kecilnya kegiatan yang menggunakan bahan-bahan tersebut di area taman.

4.2.3 Sampah Kantor Pelayanan Pariwisata

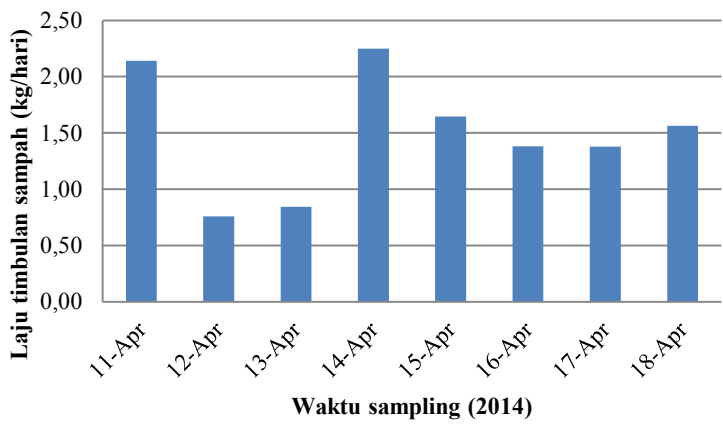
Sampah dari kantor pelayanan pariwisata adalah sampah dengan timbulan yang paling sedikit dibandingkan dengan timbulan sampah dari sumber lainnya. Kegiatan yang dilakukan oleh para pegawai UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng meliputi kegiatan administrasi dan pelayanan. Kegiatan administrasi berupa pendataan jumlah wisatawan yang berkunjung, khususnya wisatawan mancanegara serta administrasi penggunaan fasilitas yang ada di area Eks Pelabuhan Buleleng untuk kegiatan tertentu. Bagian pelayanan berfungsi sebagai pusat informasi bagi para wisatawan. Prosentase timbulan sampah dari kantor pelayanan adalah sebesar 0,88% dari total timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dengan timbulan sebesar 1,5 kg/hari. Data timbulan sampah dari sumber kantor pelayanan disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil perhitungan timbulan dari sampah kantor pelayanan wisatawan

Sumber	Laju timbulan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	
Kantor Pelayanan	2.1	0.7	0.8	2.3	1.6	1.4	1.4	1.6	1.5

Berdasarkan dari data Tabel 4.10, timbulan sampah kantor pelayanan wisata berada dalam rentang 0 kg – 2.5 kg dengan rata-rata timbulan per hari sebesar 1,49 kg. Timbulan sampah pada tanggal 12 - 13 April 2014 berada di bawah 1 kg.

hal ini dikarenakan pada hari tersebut UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng tidak beroperasi, sehingga tidak ada kegiatan administrasi.



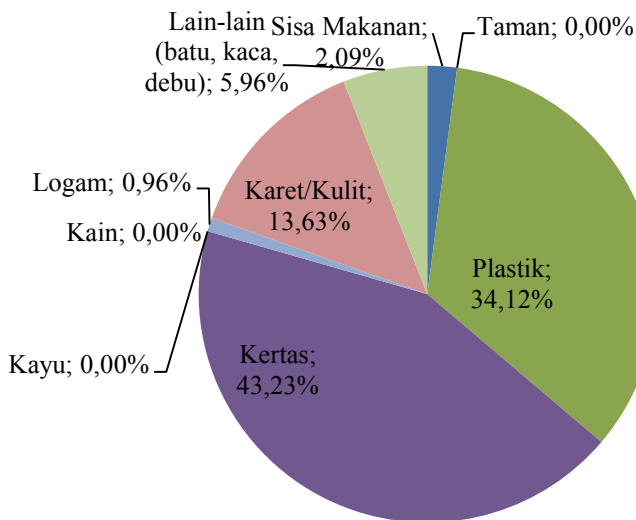
Gambar 4. 18 Grafik timbulan sampah dari kantor pelayanan wisatawan

Namun, tetap terdapat satpam yang bertugas menjaga keamanan kantor serta area Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Komposisi sampah dari kantor pelayanan wisatawan dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.19.

Tabel 4. 11 Hasil perhitungan komposisi sampah kantor pelayanan wisatawan

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase Berat (%)
1	Sisa makanan	0.03	0.00027	2.09
2	Sisa taman	0.00	0.0	0.00

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase Berat (%)
3	Plastik	0.51	0.00436	34.12
4	Kertas	0.65	0.00552	43.23
5	Kayu	0.00	0.0	0.00
6	Kain	0.00	0.0	0.00
7	Logam	0.01	0.00012	0.96
8	Karet/kulit	0.20	0.00174	13.63
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.09	0.00076	5.96
Total		1.49	0.0128	100.00



Gambar 4. 19 Prosentase komposisi sampah kantor pelayanan wisatawan

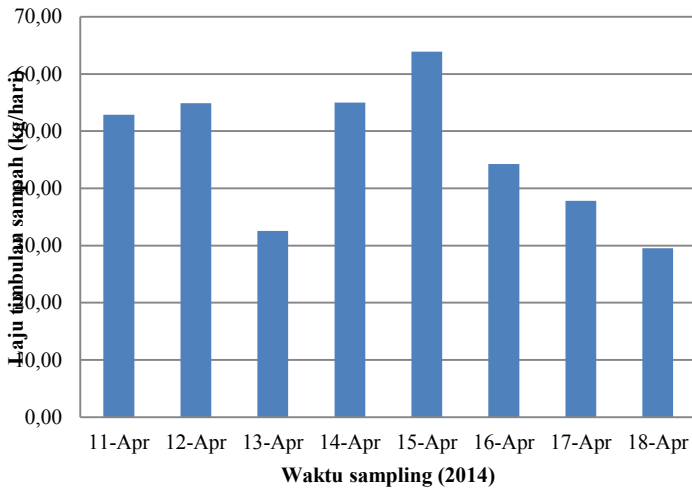
Berdasarkan Tabel 4.11 dan Gambar 4.19, komposisi sampah tertinggi dari kantor pelayanan wisatawan adalah kertas, yakni 43,23% dengan timbulan rata-rata 0,65 kg/hari. Hal tersebut dikarenakan penggunaan kertas yang tidak terlalu banyak dalam kegiatan administrasi atau pelayanan. Selain itu, sampah kertas berasal dari brosur informasi obyek wisata yang ditinggalkan oleh wisatawan di kantor pelayanan. Sampah plastik memiliki prosentase 34,12% dengan timbulan rata-rata 0,51 kg/hari. Sampah plastik dihasilkan dari kegiatan staf UPT yang membawa makanan atau minuman ringan, buah, dan sebagainya untuk dikonsumsi di dalam kantor.

4.2.4 Sampah Kiriman dari Laut

Sampah kiriman dari laut merupakan sampah yang memenuhi area pesisir Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Sampah tersebut terbawa gelombang air laut menuju pesisir. Adanya sampah di laut disebabkan oleh beberapa hal, seperti pembuangan sampah ke laut, sisa hasil kegiatan nelayan, serta dari muara sungai. Timbulan sampah kiriman dari laut memiliki prosentase 27,13% dari total timbulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Timbulan sampah kiriman dari laut dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil perhitungan timbulan sampah dari laut

Sumber	Laju timbulan sampah (kg/hari)								Rata-rata (kg/hari)
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	
Kiriman dari Laut	52.8	54.9	32.5	54.9	63.8	44.2	37.8	29.5	46.3



Gambar 4. 20 Grafik timbunan sampah kiriman dari laut

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas, timbunan sampah tertinggi terjadi pada tanggal 15 April 2014 yakni 63,88 kg. Hal ini dikarenakan pada hari tersebut, sedang dilaksanakan upacara keagamaan umat Hindu di Pura Segara. Banyak umat Hindu yang melakukan kegiatan persembahyangan dan menunggu upacara selesai di area Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, khususnya di area pesisir. Akibatnya, jumlah pembeli makanan dan minuman dari warung atau PKL meningkat.

Sampah kiriman dari laut berada dalam keadaan sangat basah. Sampah yang telah sehari-hari mengapung di laut dan datang dari berbagai tempat, terbawa gelombang air laut menuju pesisir pantai. Komposisi sampah kiriman dari laut disajikan pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.21. Berdasarkan Tabel 4.13, komposisi sampah terbesar dari sampah kiriman dari laut adalah sampah taman, yakni 45,25% dengan timbunan rata-rata 20,97 kg/hari. Jenis sampah taman pada sampah kiriman dari laut terdiri dari

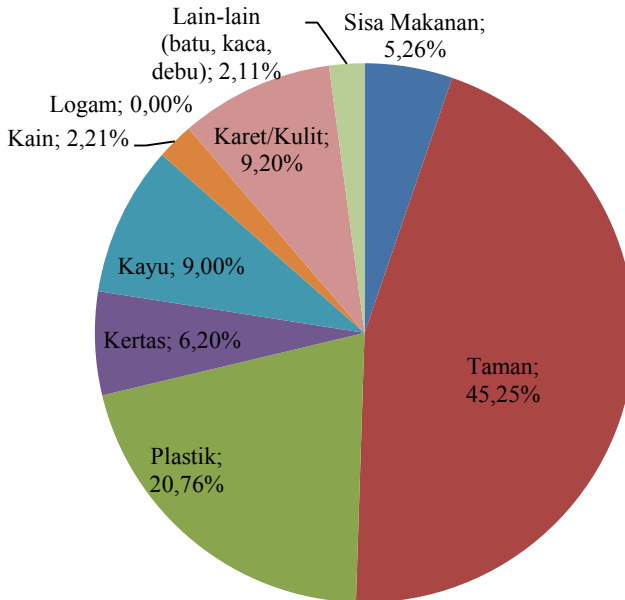
tanaman-tanaman yang telah mati dan terbawa aliran air sungai yang bermuara ke laut. Selain itu, sampah taman juga terdiri dari sarana upakara sisa hasil kegiatan keagamaan, khususnya umat Hindu.

Tabel 4. 13 Hasil perhitungan komposisi sampah dari laut

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase Berat (%)
1	Sisa makanan	2.44	0.011	5.26
2	Sisa taman	20.97	0.096	45.25
3	Plastik	9.62	0.044	20.76
4	Kertas	2.87	0.013	6.20
5	Kayu	4.17	0.019	9.00
6	Kain	1.03	0.005	2.21
7	Logam	0.00	0.0	0.00
8	Karet/kulit	4.27	0.019	9.20
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.98	0.004	2.11
Total		46.35	0.211	100.00

Dalam beberapa upacara umat Hindu, terdapat bagian pembuangan sisa kegiatan upacara ke laut. Sisa hasil kegiatan upacara tersebut meliputi janur, batang tanaman, batang pisang, bambu, dan daun pisang. Sampah tersebut sangat mudah terapung dan terbawa ke area pesisir akibat angin laut. Pada Gambar 4.21, dapat dilihat jumlah sampah plastik pada sampah kiriman dari laut memiliki prosentase 20,76% dengan timbunan sebesar 9,62 kg/hari. Sampah plastik sangat banyak yang terapung di laut. Sampah tersebut ada yang berasal dari muara sungai, hasil kegiatan nelayan, atau tindakan buang sampah sembarangan ke

laut. Seperti halnya sampah komersil, sampah plastik pada sampah kiriman dari laut sebagian besar terdiri dari plastik kemasan makanan ringan.



Gambar 4. 21 Prosentase komposisi sampah dari laut

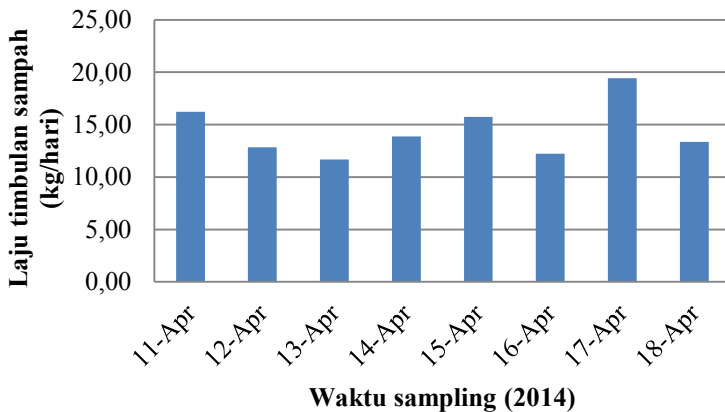
4.2.5 Sampah dari Sungai Buleleng

Sampah yang terkumpul di muara Sungai Buleleng, sebagian besar berasal dari masyarakat yang tinggal di bantaran sepanjang Sungai Buleleng. Masih banyak masyarakat yang menjadikan Sungai Buleleng sebagai tempat sampah. Akibatnya, banyak sampah yang hanyut terbawa aliran sungai dan terkumpul di muara. Sampah juga hanyut dan menuju area pesisir Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Pengambilan sampel sampah dilakukan pada pagi hari, yakni pukul 07.00 WITA, karena air laut sudah mulai surut, dan muara sungai menjadi lebih dangkal

sehingga lebih mudah untuk mengambil sampah. Selama pengambilan sampel, kondisi cuaca cerah, tidak ada hujan, dan ketinggian air Sungai Buleleng normal. Pada keadaan normal, tidak seluruh muara tergenang oleh air sungai, namun hanya sebagian. Pada malam hari, seluruh bagian muara sungai tergenang akibat air laut yang pasang. Hal tersebut disebabkan karena pendangkalan Sungai Buleleng akibat tumpukan sampah, baik sampah yang terbawa aliran sepanjang Sungai Buleleng ataupun dari pembuang sampah secara langsung di muara sungai. Timbulan sampah dari Sungai Buleleng disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Hasil perhitungan timbulan sampah dari Sungai Buleleng

Sumber	Laju timbulan sampah (kg/hari)								
	11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	15-Apr	16-Apr	17-Apr	18-Apr	Rata-rata (kg/hari)
Sungai Buleleng	16.2	12.8	11.7	13.9	15.7	12.2	19.4	13.4	14.4



Gambar 4. 22 Grafik timbulan sampah dari Sungai Buleleng

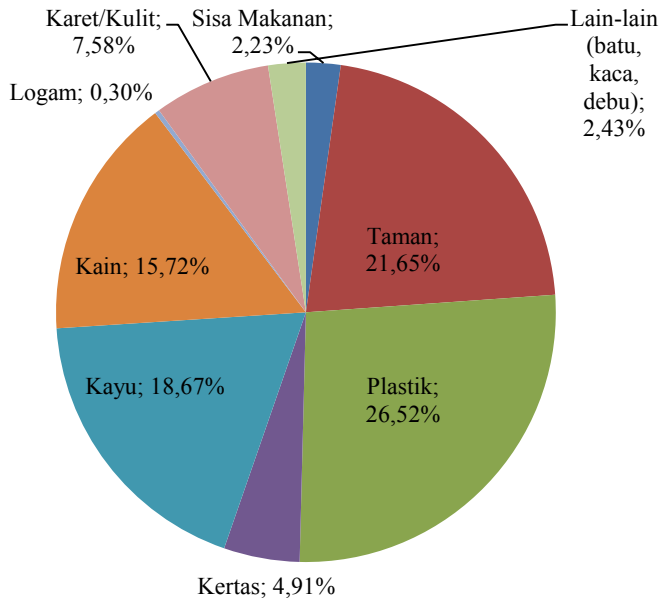
Berdasarkan Tabel 4.14 dan Gambar 4.22, timbulan sampah rata-rata dari Sungai Buleleng sebesar 14,3 kg/hari. Sampah yang terkumpul di muara Sungai Buleleng tidak diangkut secara rutin. Akibatnya, sampah sering menumpuk hingga membentuk gunung sampah. Beberapa bagian sampah banyak yang sudah tertutup endapan pasir, terutama pada muara Sungai Buleleng. Komposisi sampah dari Sungai Buleleng disajikan dalam Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Hasil perhitungan komposisi sampah dari Sungai Buleleng

No	Komposisi	Rata-rata		
		Berat (kg)	Volume (m3)	Prosentase Berat (%)
1	Sisa makanan	0.32	0.004	2.23
2	Sisa taman	3.12	0.04	21.65
3	Plastik	3.83	0.05	26.52
4	Kertas	0.71	0.01	4.91
5	Kayu	2.69	0.04	18.67
6	Kain	2.27	0.03	15.72
7	Logam	0.04	0.0006	0.30
8	Karet/kulit	1.09	0.01	7.58
9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0.35	0.005	2.43
Total		14.43	0.19	100.00

Berdasarkan data dari Tabel 4.15, komposisi terbesar dari sampah yang terkumpul di muara Sungai Buleleng adalah plastik, yakni 26,52% dengan timbulan rata-rata 3,83 kg/hari. Sampah plastik berupa kemasan makanan dan kantong kresek. tingginya jumlah sampah plastik yang terkumpul di muara Sungai Buleleng

disebabkan masih banyaknya masyarakat yang membuang sampah ke Sungai Buleleng, khususnya masyarakat yang tinggal di bantaran sepanjang Sungai Buleleng. Sebagian besar masyarakat membuang sampahnya yang telah dibungkus kantong kresek ke sungai.



Gambar 4. 23Prosentase komposisi sampah dari Sungai Buleleng

Pada Gambar 4.23 dapat dilihat bahwa sampah dari taman memiliki prosentase 21,65% dengan timbulan rata-rata 3,12 kg/hari. Sampah taman meliputi tanaman mati dan sarana upacara keagamaan umat Hindu yang sebagian besar adalah janur. Kondisi sampah taman dan sampah jenis lainnya sangat basah.

4.3 Perencanaan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Perencanaan pengelolaan sampah di Obyek Wisata EKs Pelabuhan Buleleng meliputi perencanaan sistem pewadahan, pengumpulan, dan tempat penampungan sementara (TPS). Serta komposter sebagai media pengolah sampah basah. Perencanaan pada tugas akhir ini menggunakan data timbulan, volume, dan komposisi sampah. Selain itu, perencanaan ini didasarkan pada beberapa ketentuan umum terkait pewadahan, pengumpulan, dan TPS, yakni SNI dan Pedoman Perencanaan Pekerjaan Umum (PU). Perencanaan juga harus memiliki nilai estetika, karena untuk mendukung lokasi Eks Pelabuhan Buleleng sebagai tempat wisata.

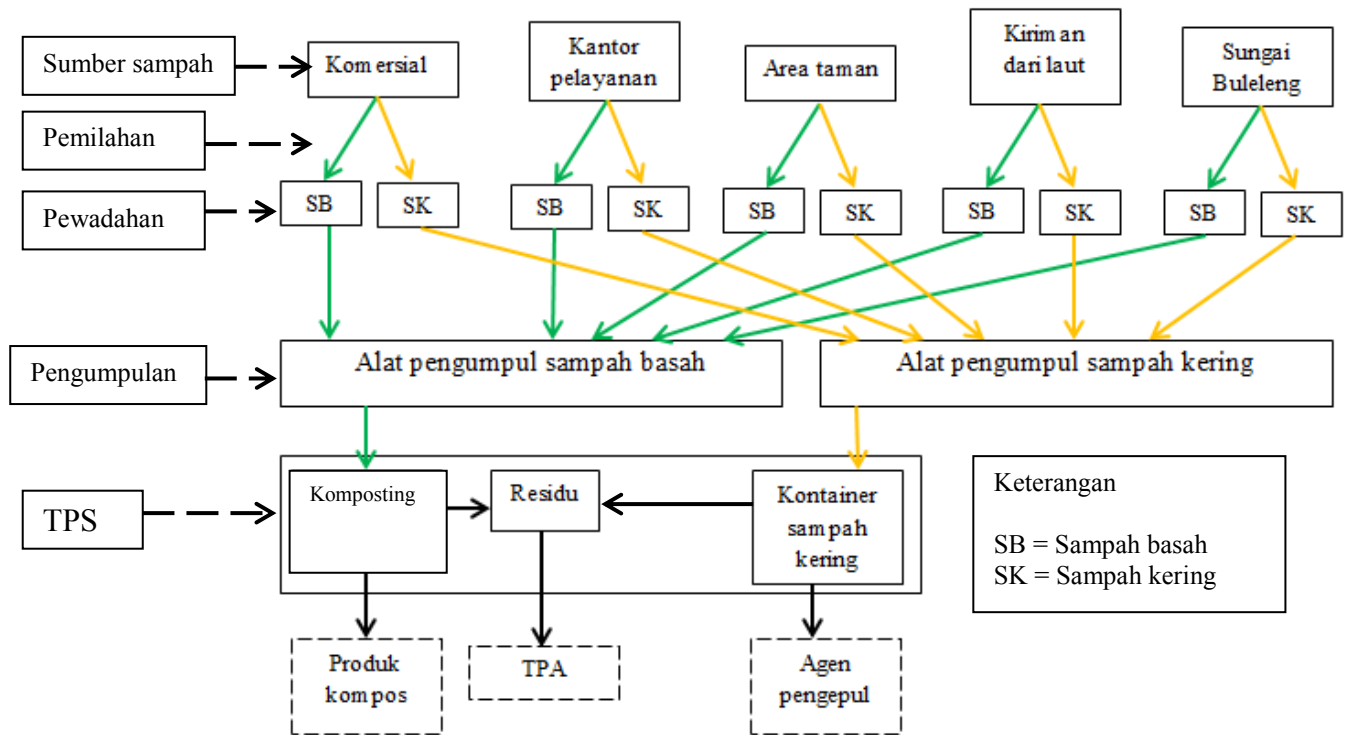
4.3.1 Sistem Pengelolaan Sampah

Sistem pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng meliputi pemilahan, pewadahan, pengumpulan, dan pengolahan. Pada sistem ini, direncanakan agar sampah sudah terpilah di sumber, sehingga pewadahan dan pengumpulan disesuaikan dengan jenis sampah yang sudah dipilah. Sampah dipilah menjadi 2 jenis, yakni sampah basah dan sampah kering. Sampah basah meliputi sampah sisa makanan, sisa taman, dan kulit. Sampah kering terdiri dari plastik, kertas, kayu, kain, logam, dan lain-lain. Diagram alir sistem pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Gambar 4.24.

Sistem pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng diawali dengan pemilahan sampah pada setiap sumber sampah. Setiap sumber memiliki tempat sampah untuk sampah basah dan sampah kering. Setiap pukul 06.00 dan 17.00 WITA, petugas kebersihan akan mengumpulkan sampah dari sumber komersial dan kantor. Sampah dikumpulkan sesuai dengan jenis sampah. Sampah basah dan sampah kering dibawa menuju kontainer di TPS. Kontainer disesuaikan dengan jenis sampah. Jenis sampah basah dari sumber komersial sebagian besar adalah sisa makanan. Sampah sisa makanan banyak mengandung minyak, dan tulang

ikan, serta dapat menimbulkan bau, sehingga tidak dikomposkan, namun diangkut ke TPA sebagai sampah residu. Untuk sampah di area taman, pesisir, dan muara Sungai Buleleng, terlebih dahulu dilakukan penyapuan. Penyapuan dimulai pukul 06.00 dan 16.00 WITA. Setelah penyapuan, sampah dikumpulkan sesuai jenis sampah basah dan sampah kering. Kemudian, petugas pengumpul datang untuk mengumpulkan sampah dari area taman, kiriman dari laut, dan sungai. Sampah basah dibawa ke komposter dan sampah kering dimasukkan ke kontainer sampah kering. Setiap 2 hari sekali, truk pengangkut sampah dari DKP datang untuk mengangkut sampah residu menuju TPA Bengkala. Sampah kering yang telah dikumpulkan dijual ke agen pengepul sampah setiap hari.

Pengolahan sampah dengan metode komposting menghasilkan kompos yang dapat digunakan untuk pemeliharaan taman di area Eks Pelabuhan Buleleng. Komposter yang digunakan adalah komposter aerob dengan menggunakan komposter angin. Kegiatan komposting di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dapat menjadi sebuah sarana edukasi tentang pengolahan sampah bagi para wisatawan.



Gambar 4. 24 Diagram alir sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng

Untuk menunjang sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, dibutuhkan tenaga kerja sebagai petugas kebersihan. Sebagai tempat wisata, lokasi Eks Pelabuhan Buleleng harus selalu dalam keadaan bersih, oleh karena itu harus selalu terdapat petugas kebersihan yang mengontrol kebersihan lingkungan. Pembagian tugas dan jam kerja untuk petugas kebersihan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan 4.17.

Tabel 4. 16 Tugas kerja petugas kebersihan dalam setiap shift

Shift kerja	Tugas
06.00 – 14.00	Menyapu area taman dan pesisir
	Mencacah dan mengomposkan sampah
	Mengumpulkan sampah basah
	Mengumpulkan sampah kering
14.00 – 22.00	Menyapu area taman dan pesisir
	Mengawasi kebersihan lingkungan
	Mencacah dan mengomposkan sampah
Jumlah petugas kebersihan	

Tabel 4. 17 Pembagian shift kerja dan tugas untuk petugas kebersihan di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

[illegible]

Keterangan:

P	Shift pagi (06.00 - 14.00)
S	Shift sore (14.00 - 22.00)
	Hari libur
	Hari kerja

Setiap petugas kebersihan wajib mengenakan pakaian kerja selama bertugas serta bertanggungjawab menjaga kebersihan lingkungan Eks Pelabuhan Buleleng. Untuk memastikan kondisi tetap bersih, sebelum waktu shift kerja selesai, petugas kebersihan wajib memeriksa kebersihan di sekeliling area Eks Pelabuhan Buleleng.

4.3.2 Pewadahan Sampah

Pewadahan sampah dalam perencanaan tugas akhir ini adalah pewadahan sampah untuk setiap sumber sampah. Setiap sumber sampah memiliki volume timbulan serta komposisi sampah yang berbeda-beda, sehingga wadah sampah yang direncanakan harus disesuaikan dengan volume sampah masing-masing. Pewadahan sampah direncanakan untuk mendukung upaya pemilahan sampah dari sumber, oleh karena itu perencanaan wadah sampah juga disesuaikan dengan komposisi sampah tiap sumber.

Perencanaan wadah sampah berpedoman pada SNI 19-2454-2002, Buku Bidang Persampahan Ditjen Cipta Karya, dan publikasi *United Nation on Environmental Project* (UNEP). Berdasarkan pedoman tersebut, ketentuan yang harus dipenuhi sebuah wadah sampah untuk suatu obyek wisata, adalah sebagai berikut:

1. Bahan tidak mudah rusak
2. Wadah kedap air
3. Ekonomis, mudah dibuat
4. Mudah dikosongkan

5. Mudah digunakan
6. Memiliki tutup
7. Memiliki nilai estetika
8. Tidak mengganggu aktivitas wisatawan

Perencanaan pewadahan sampah diawali dengan menghitung volume sampah pada masing-masing sumber sampah. Volume sampah ditentukan dengan membagi berat sampah dengan densitas sampah. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan volume untuk sampah dari taman.

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampah rata-rata} &= 46,6 \text{ kg/hari} \\
 \text{Densitas sampah di area taman} &= 186,3 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{Volume sampah rata-rata} &= 46,6 \text{ kg/hari} / 186,3 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 0,25 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 250 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

Pewadahan sampah dari taman dan aktivitas wisatawan dibagi menjadi 2 jenis, yakni sampah basah dan sampah kering. Sampah basah terdiri dari sisa makanan, sampah taman, dan sampah kulit. Sampah kering terdiri dari sampah plastik, kertas, kayu, kain, logam, dan lain-lain. Pembagian jenis sampah tersebut berdasarkan pada jumlah prosentase komposisi sampah. Selain itu, pembagian sampah menjadi 2 jenis akan lebih mudah bagi wisatawan untuk melakukan pemilahan sampah. Perhitungan volume wadah sampah total berdasarkan pembagian jenis sampah adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume sampah basah (V}_{\text{basah}}) \\
 V_{\text{basah1}} &= V_{\text{sisa makanan}} + V_{\text{taman}} + V_{\text{kulit}} \\
 &= 9 \text{ L} + 37,4 \text{ L} + 78,9 \text{ L} \\
 &= 125,3 \text{ L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume sampah kering (V}_{\text{kering}}) \\
 V_{\text{kering1}} &= V_{\text{plastik}} + V_{\text{kertas}} + V_{\text{kayu}} + V_{\text{kain}} + V_{\text{logam}} + V_{\text{lain-lain}} \\
 &= 103,5\text{L} + 11,7\text{L} + 4,5\text{L} + 1\text{L} + 0,5\text{L} + 3,7\text{L} \\
 &= 124,9\text{L}
 \end{aligned}$$

Direncanakan:

- ❖ Waktu pengambilan sampah (n) = 1 kali per hari
- ❖ Faktor keamanan (S_f)

Adanya faktor keamanan bertujuan untuk mengantisipasi jumlah sampah yang melebihi jumlah sampah pada hari-hari biasa. Penyebab meningkatnya jumlah sampah pada waktu tertentu, diantaranya, musim, kegiatan perayaan, upacara agama, dan hari libur. Faktor keamanan yang digunakan dalam perencanaan ini adalah 2.

❖ Volume wadah total = $V / n \times S_f$

$$\begin{aligned} V_{\text{basah2}} &= V_{\text{basah1}} / n \times S_f \\ &= 125,3 \text{ L} / 1 \times 2 \\ &= 250,6 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{kering2}} &= V_{\text{kering1}} / n \times S_f \\ &= 124,9 \text{ L} / 1 \times 2 \\ &= 249,8 \text{ L} \end{aligned}$$

❖ Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 5 titik

$$V_{\text{basah}} = 250,6 \text{ L} / 5 = 50,12 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering}} = 249,8 \text{ L} / 5 = 49,96$$

Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, volume tersebut disesuaikan dengan volume tempat sampah yang dijual di pasaran. Untuk sampah basah dan sampah kering digunakan tempat sampah dengan kapasitas 60 L yang diproduksi CV PiktariKolot. Dimensi tempat sampah dapat dilihat pada Gambar I.



Gambar 4. 25 Tempat sampah untuk area taman

1. Sampah komersial

Perencanaan pewadahan sampah untuk sumber komersial dibagi menjadi 2 jenis, yakni pewadahan sampah untuk restoran apung serta warung dan PKL. Hal ini dikarenakan perbedaan jumlah komposisi sampah dari kedua sumber tersebut. Sampah sisa makanan dari restoran apung memiliki prosentase paling tinggi dari keseluruhan sampah yang dihasilkan dari restoran apung. Sedangkan untuk warung dan PKL, komposisi sampah terbesar yang dihasilkan adalah plastik. Tempat sampah dibedakan menjadi 2 jenis, yakni untuk sampah basah dan sampah kering.

a. Pewadahan sampah untuk restoran apung

Berat sampah rata-rata = 24,8 kg/hari

Densitas sampah taman = 166,9 kg/m³

Volume sampah rata-rata = 24,8 kg/hari / 166,9 kg/m³
 = 0,1485 m³/hari
 = 148,5 L/hari

Perhitungan volume wadah sampah total berdasarkan pembagian jenis sampah adalah sebagai berikut:

Volume sampah basah (V_{basah})

$V_{\text{basah1}} = V_{\text{sisa makanan}} + V_{\text{taman}} + V_{\text{kulit}} = 96 \text{ L} + 0,5 \text{ L} + 24,1 \text{ L}$
 = 120,6 L

Volume sampah kering (V_{kering})

$V_{\text{kering1}} = V_{\text{plastik}} + V_{\text{kertas}} + V_{\text{kayu}} + V_{\text{kain}} + V_{\text{logam}} + V_{\text{lain-lain}}$
 = 22,6L + 1,8L + 0,9L + 0L + 0,4L + 24,3L
 = 28 L

Direncanakan:

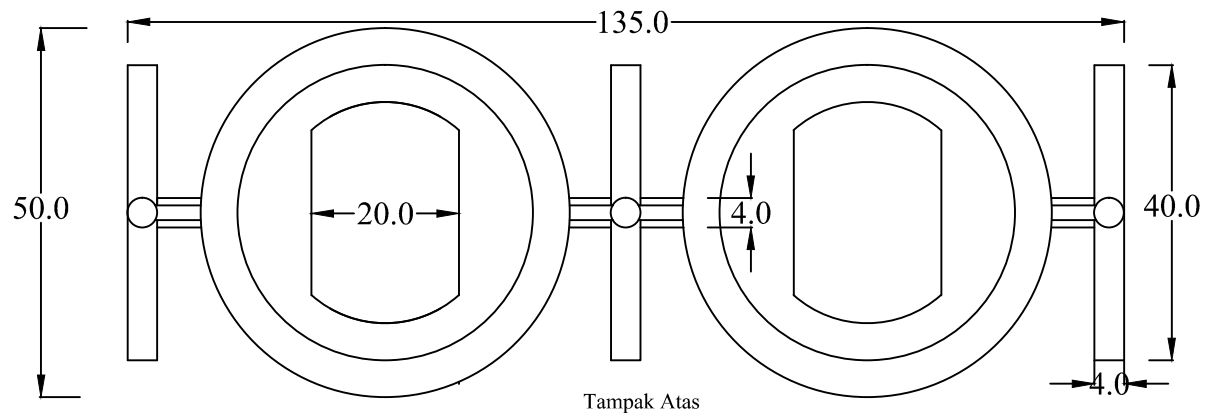
❖ Waktu pengambilan sampah (n) = 1 kali per hari

❖ Faktor keamanan (S_f) = 2

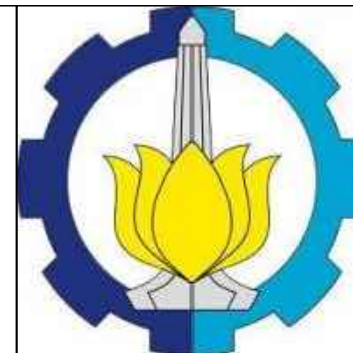
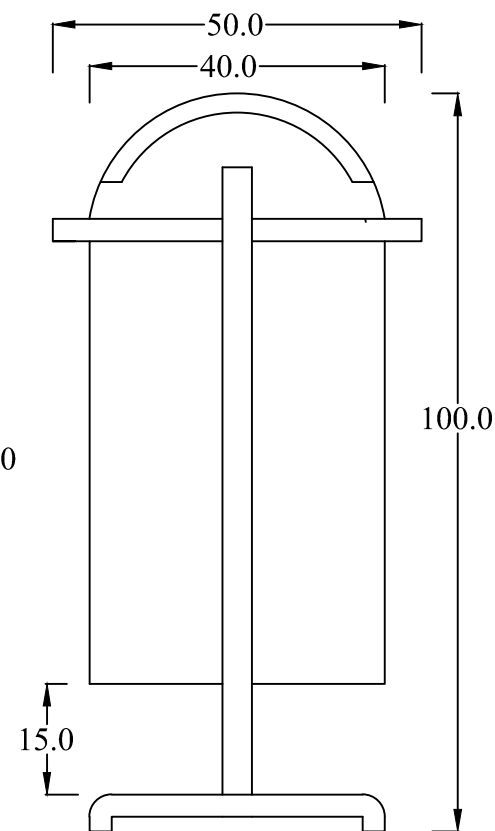
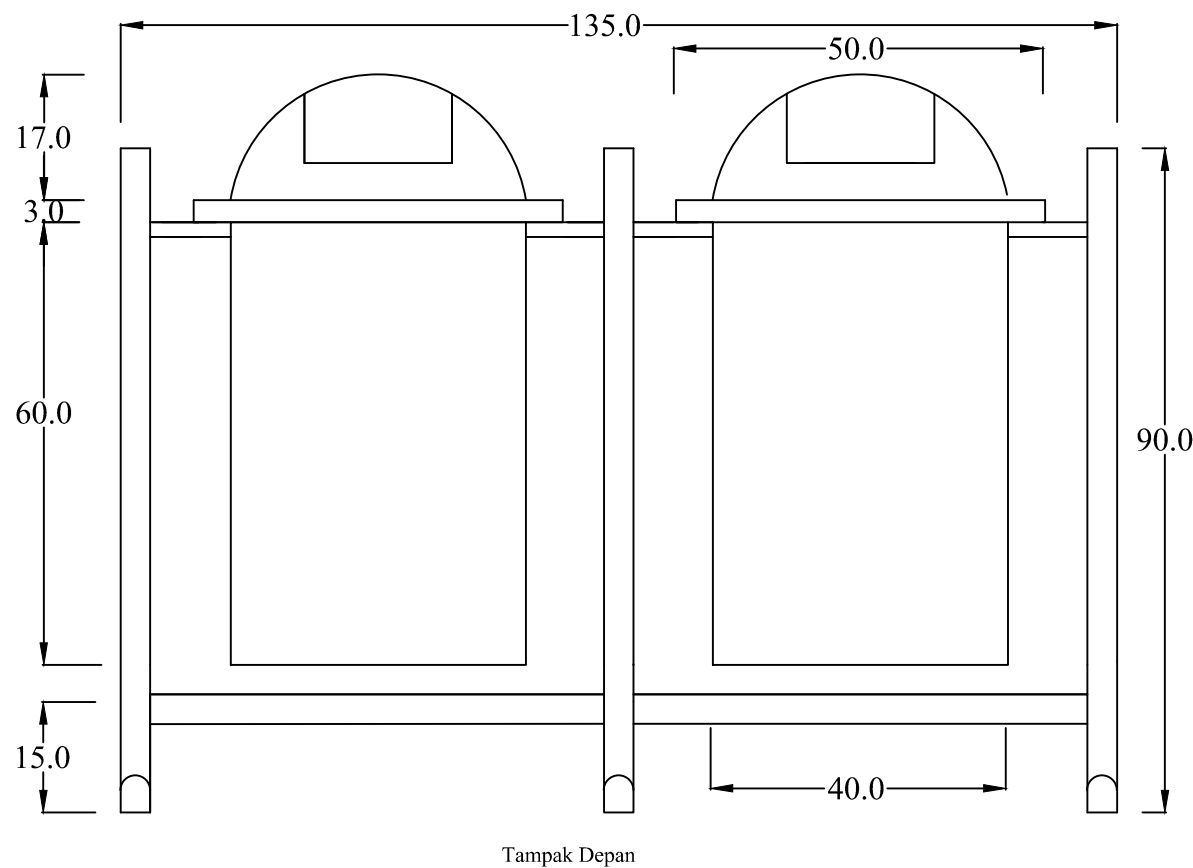
❖ Volume wadah total = $V / n \times S_f$

$V_{\text{basah2}} = V_{\text{basah1}} / n \times S_f$
 = 120,6 L / 1 x 2
 = 241,2 L

$V_{\text{kering1}} = V_{\text{kering2}} / n \times S_f$
 = 28 L / 1 x 2



Tempat sampah untuk taman



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Tempat sampah untuk sampah
di area taman

Keterangan

Skala

1:10

Nomor Gambar

1

$$= 56 \text{ L}$$

❖ Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 4 titik

$$V_{\text{basah}} = 241,2 \text{ L} / 4 = 60,3 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering}} = 56 \text{ L} / 4 = 14 \text{ L}$$

Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, volume tersebut disesuaikan dengan volume tempat sampah yang dijual di pasaran. Untuk sampah basah digunakan tempat sampah volume 70 L dan sampah kering digunakan 15 L produksi CV Piktarikolot. Contoh tempat sampah kapasitas 70L dan 15L di pasaran dapat dilihat pada Gambar 4.26. Dimensi tempat sampah basah (hijau) dapat dilihat pada Gambar II dan tempat sampah kering (kuning) pada Gambar III.



(a)



(b)

Gambar 4. 1 Tempat sampah untuk restoran apung (a) kapasitas 70L (b) kapasitas 15L.

a. Pewadahan sampah untuk warung dan PKL.

$$\text{Berat sampah rata-rata} = 37,2 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas sampah taman} = 166,9 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volume sampah rata-rata} = 37,2 \text{ kg/hari} / 166,9 \text{ kg/m}^3$$

$$= 0,2228 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 222,8 \text{ L/hari}$$

Perhitungan volume wadah sampah total berdasarkan pembagian jenis sampah adalah sebagai berikut:

Volume sampah basah (V_{basah})

$$V_{\text{basah1}} = V_{\text{sisa makanan}} + V_{\text{taman}} + V_{\text{kulit}} = 23,9 \text{ L} + 14,9 \text{ L} + 51,1 \text{ L}$$

$$= 89,9 \text{ L}$$

Volume sampah kering (V_{kering})

$$V_{\text{kering1}} = V_{\text{plastik}} + V_{\text{kertas}} + V_{\text{kayu}} + V_{\text{kain}} + V_{\text{logam}} + V_{\text{lain-lain}}$$

$$= 83,5 \text{ L} + 42,2 \text{ L} + 0,1 \text{ L} + 1,7 \text{ L} + 2,4 \text{ L} + 2,8 \text{ L}$$

$$= 132,7 \text{ L}$$

Direncanakan:

- ❖ Waktu pengambilan sampah (n) = 1 kali per hari
- ❖ Faktor keamanan (S_f) = 2
- ❖ Volume wadah total = $V / n \times S_f$

$$V_{\text{basah2}} = V_{\text{basah1}} / n \times S_f$$

$$= 89,9 \text{ L} / 1 \times 2$$

$$= 179,8 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering2}} = V_{\text{kering1}} / n \times S_f$$

$$= 132,7 \text{ L} / 1 \times 2$$

$$= 265,4 \text{ L}$$

- ❖ Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 25 titik

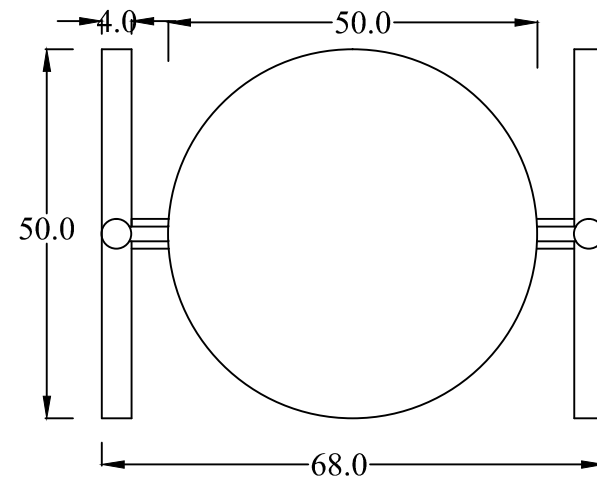
$$V_{\text{basah}} = 179,8 \text{ L} / 25 = 7,2 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering}} = 265,4 \text{ L} / 25 = 10,6 \text{ L}$$

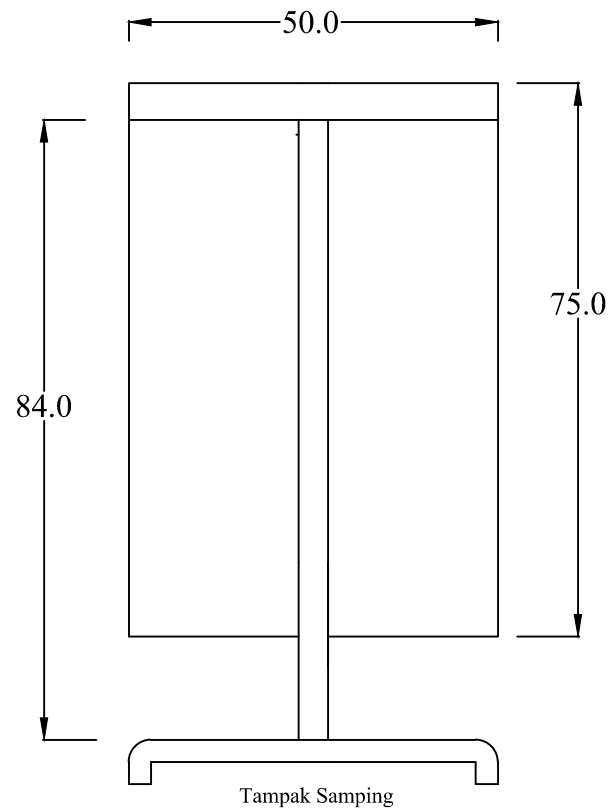
Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, volume tersebut disesuaikan dengan volume tempat sampah yang dijual di pasaran. Untuk sampah basah digunakan tempat sampah volume 10 L dan sampah kering digunakan 15 L. Warung dan PKL yang tidak beroperasi setiap hari juga harus menyediakan kedua tempat sampah tersebut. Tempat sampah untuk warung dan PKL disediakan oleh masing-masing pemilik dan harus memisahkan sampah basah dan sampah kering. Salah satu wadah sampah yang dapat digunakan adalah kantong plastik kapasitas 20L.



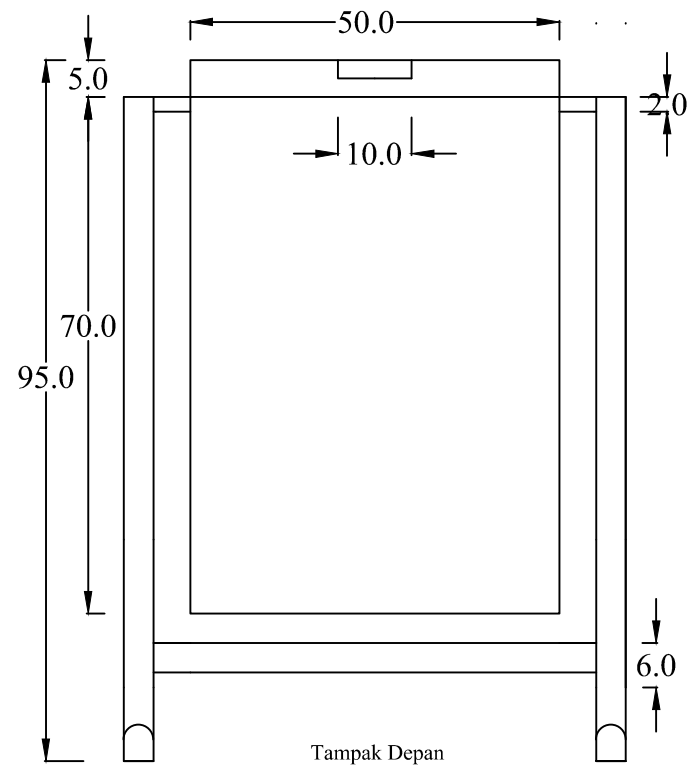
Tempat sampah basah untuk restoran apung



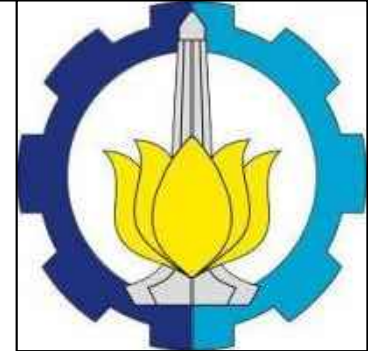
Tampak Atas



Tampak Samping



Tampak Depan



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Tempat sampah basah untuk
sampah di restoran

Keterangan

Skala

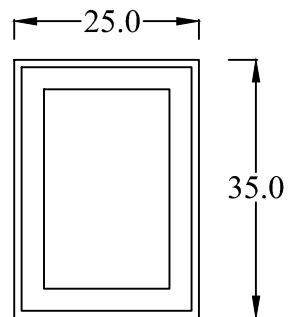
1:10

Nomor Gambar

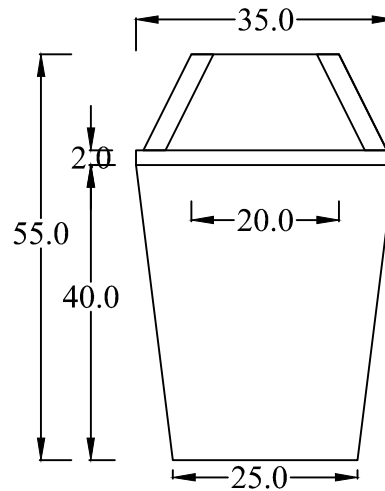
2



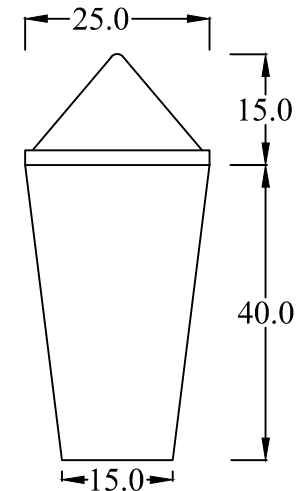
Tempat sampah kering restoran apung



Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Tempat sampah kering untuk
sampah di restoran

Keterangan

Skala

1:10

Nomor Gambar

3



Gambar 4. 1 Kantong plastik untuk warung dan PKL, merah untuk sampah kering dan hitam untuk sampah basah.

1. Sampah kantor pelayanan pariwisata

Sistem pewadahan sampah di kantor pelayanan wisatawan direncanakan terdiri dari satu wadah sampah saja. Hal tersebut dikarenakan jumlah timbulan sampah yang sedikit. Perhitungan volume wadah sampah total adalah sebagai berikut:

$$V_{\text{Total}} = 12,7 \text{ L}$$

Direncanakan:

- ❖ Waktu pengambilan sampah (n) = 1 kali per hari
- ❖ Faktor keamanan (S_f) = 2
- ❖ Volume wadah total = $V / n \times S_f$

$$\begin{aligned} V_{\text{Wadah}} &= V_{\text{Total}} / n \times S_f \\ &= 12,7 \text{ L} / 1 \times 2 \\ &= 25,5 \text{ L} \end{aligned}$$

- ❖ Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 1 titik

$$V_{\text{Wadah}} = 25,5 \text{ L} / 1 = 25,5$$

Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, volume tersebut disesuaikan dengan volume tempat sampah yang dijual di pasaran. Untuk sampah di kantor digunakan tempat

sampah volume 48 L produksi CV Piktarikolot. Contoh tempat sampah kapasitas 48L dapat dilihat pada Gambar 4.28. Dimensi tempat sampah basah (hijau) kering (kuning) dapat dilihat pada Gambar IV.



Gambar 4. 2 Tempat sampah untuk kantor pelayanan pariwisata

2. Sampah kiriman dari laut

Perencanaan sistem pewadahan sampah untuk sumber sampah kiriman dari laut, meliputi 2 jenis wadah sampah. Wadah sampah dibagi menjadi wadah sampah kering sampah basah, sampah plastik, dan sampah kering. Adanya wadah sampah kering plastik dikarenakan komposisi sampah plastik memiliki prosentase tinggi dari total sampah kiriman dari laut.

Berat sampah rata-rata	= 46,35 kg/hari
Densitas sampah taman	= 219,5 kg/m ³
Volume sampah rata-rata	= 46,35 kg/hari / 219,5 kg/m ³

$$= 0,211 \text{ m}^3/\text{hari}$$

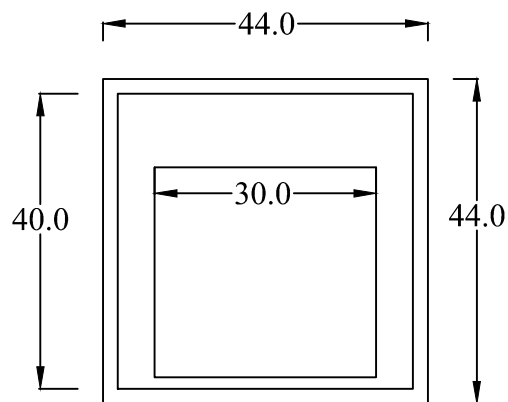
$$= 211 \text{ L/hari}$$

Perhitungan volume wadah sampah total berdasarkan pembagian jenis sampah adalah sebagai berikut:

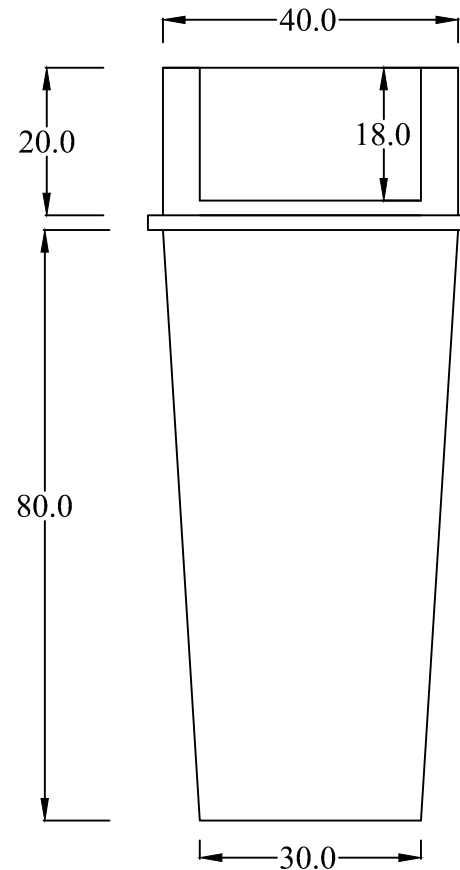
Volume sampah basah (V_{basah})



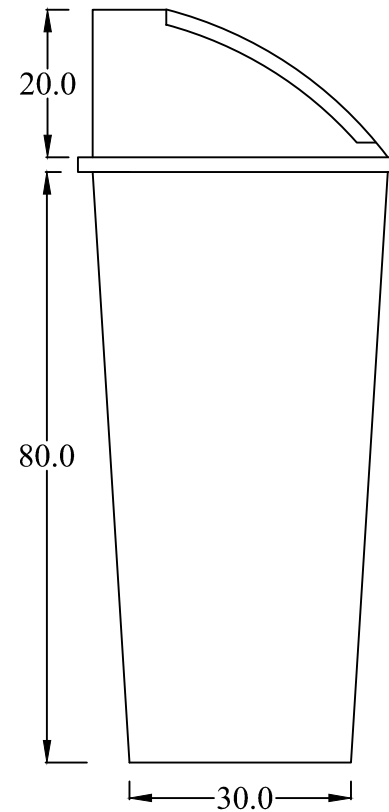
Tempat sampah untuk kantor



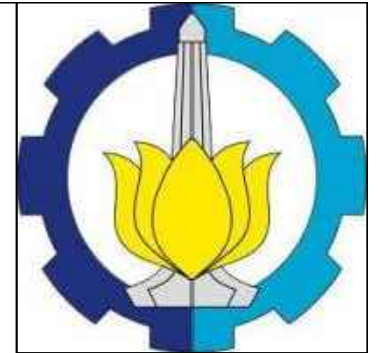
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Tempat sampah untuk sampah
di kantor

Keterangan

Skala

1:10

Nomor Gambar

4

$$= 11,1 \text{ L} + 95,5 \text{ L} + 19,4 \text{ L}$$

$$= 126,4 \text{ L}$$

Volume sampah kering (V_{kering})

$$V_{\text{kering1}} = V_{\text{plastik}} + V_{\text{kertas}} + V_{\text{kayu}} + V_{\text{kain}} + V_{\text{logam}} + V_{\text{lain-lain}}$$

$$= 43,8 \text{ L} + 13,1 \text{ L} + 19 \text{ L} + 4,7 \text{ L} + 0 \text{ L} + 4,5 \text{ L}$$

$$= 85,1 \text{ L}$$

Direncanakan:

$$\diamond \text{ Waktu pengambilan sampah (n)} = 1 \text{ kali per hari}$$

$$\diamond \text{ Faktor keamanan (S}_f\text{)} = 2$$

$$\diamond \text{ Volume wadah total} = V / n \times S_f$$

$$V_{\text{basah2}} = V_{\text{kom1}} / n \times S_f$$

$$= 126,4 \text{ L} / 1 \times 2$$

$$= 252,8 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering2}} = V_{\text{ker1}} / n \times S_f$$

$$= 85,1 \text{ L} / 1 \times 2$$

$$= 170,2 \text{ L}$$

$$\diamond \text{ Jumlah lokasi penempatan wadah sampah} = 5 \text{ titik}$$

$$V_{\text{basah}} = 252,8 \text{ L} / 5 = 50,56 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering}} = 170,2 \text{ L} / 5 = 34,04 \text{ L}$$

Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, direncanakan bak sampah dengan bahan beton. Untuk mengantisipasi jumlah sampah yang tiba-tiba meningkat akibat musim hujan dan banjir, maka bak sampah untuk sampah kiriman dari laut dibuat dengan kapasitas 250L.

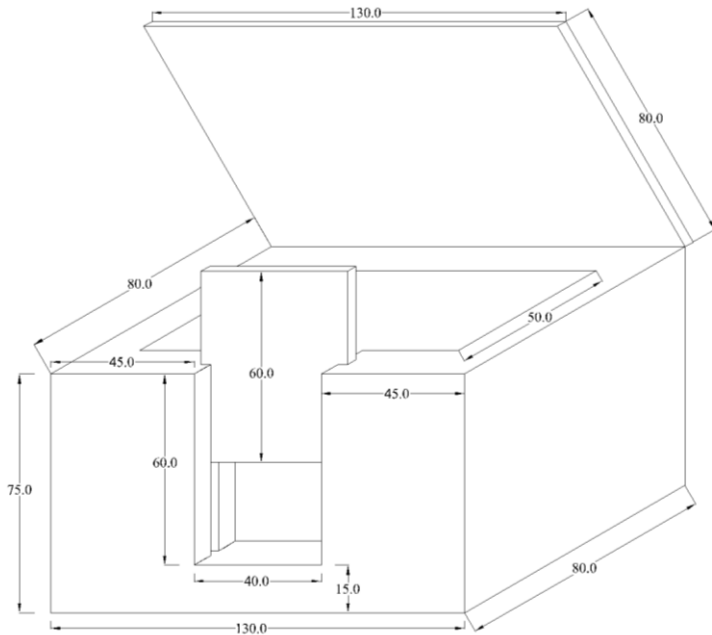
1. Sampah dari Sungai Buleleng

Perencanaan sistem pewadahan sampah untuk sumber sampah kiriman dari laut, meliputi 3 jenis wadah sampah. Wadah sampah dibagi menjadi wadah sampah kering sampah basah, sampah plastik, dan sampah kering. Adanya wadah sampah kering plastik dikarenakan komposisi sampah plastik memiliki prosentase tinggi dari total sampah kiriman dari laut.

$$\text{Berat sampah rata-rata} = 14,5 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas sampah taman} = 75,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume sampah rata-rata} &= 14,5 \text{ kg/hari} / 75,7 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 0,191 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 191 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$



Gambar 4. 1 Tempat sampah untuk sampah kiriman laut

Perhitungan volume wadah sampah total berdasarkan pembagian jenis sampah adalah sebagai berikut:

Volume sampah basah (V_{basah})

$$\begin{aligned}
 V_{\text{basah1}} &= V_{\text{sisamakanan}} + V_{\text{taman}} + V_{\text{kulit}} \\
 &= 4,3 \text{ L} + 41,2 \text{ L} + 14,4 \text{ L} \\
 &= 59,9 \text{ L}
 \end{aligned}$$

Volume sampah kering (V_{kering})

$$\begin{aligned}
 V_{\text{kering1}} &= V_{\text{plastik}} + V_{\text{kertas}} + V_{\text{kayu}} + V_{\text{kain}} + V_{\text{logam}} + V_{\text{lain-lain}} \\
 &= 50,5\text{L} + 9,3\text{LL} + 35,6\text{L} + 30\text{L} + 0,6\text{L} + 4,6\text{L} \\
 &= 130,6 \text{ L}
 \end{aligned}$$

Direncanakan:

- ❖ Waktu pengambilan sampah (n) = 1 kali per hari
- ❖ Faktor keamanan (S_f) = 2
- ❖ Volume wadah total = $V / n \times S_f$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{basah2}} &= V_{\text{kom1}} / n \times S_f \\
 &= 59,9 \text{ L} / 1 \times 2 \\
 &= 119,8 \text{ L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{kering2}} &= V_{\text{ker1}} / n \times S_f \\
 &= 130,6 \text{ L} / 1 \times 2 \\
 &= 261,2 \text{ L}
 \end{aligned}$$

- ❖ Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 2 titik

$$V_{\text{basah}} = 119,8 \text{ L} / 2 = 59,9 \text{ L}$$

$$V_{\text{kering}} = 261,2 \text{ L} / 2 = 130,6 \text{ L}$$

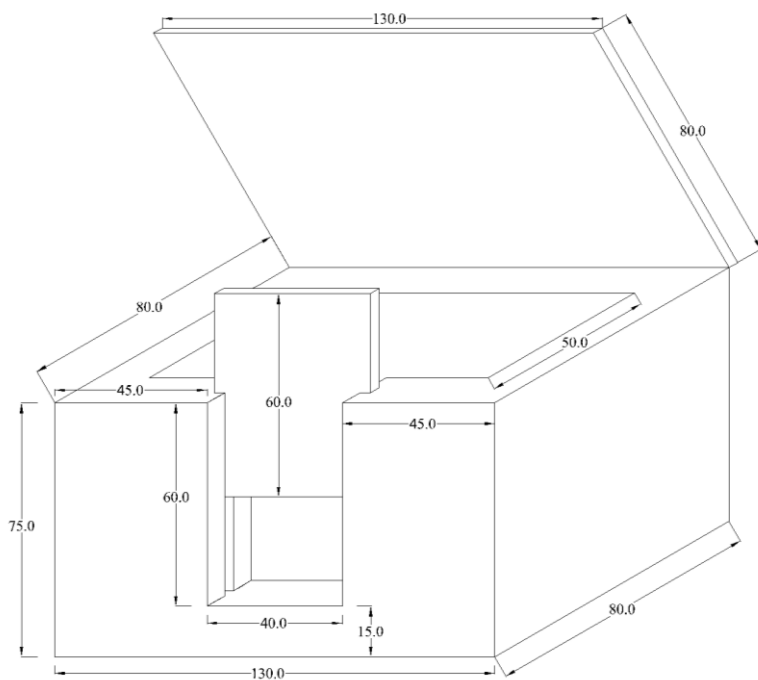
Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, direncanakan bak sampah dengan bahan beton. Untuk mengantisipasi jumlah sampah yang tiba-tiba meningkat akibat musim hujan dan banjir, maka bak sampah untuk sampah dari Sungai Buleleng dibuat dengan kapasitas 250L.

Rekapitulasi hasil perhitungan volume dan jumlah tempat sampah yang dibutuhkan untuk setiap sumber sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi volume wadah sampah

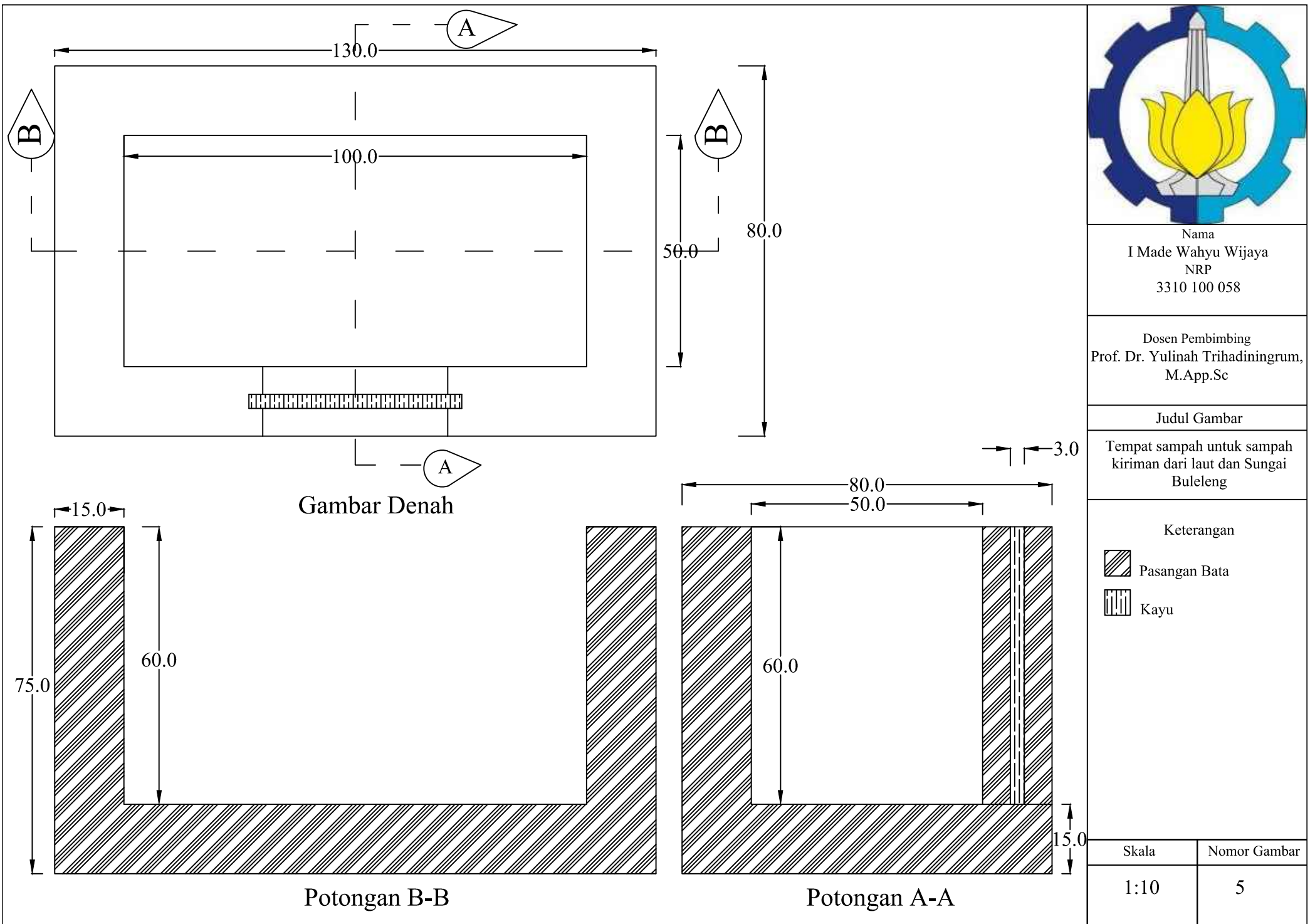
No	Sumber sampah	Jumlah tempat sampah (unit)	Volume tempat sampah (L)	
			Sampah basah	Sampah kering
1	Restoran	4	70	15
2	Warung dan PKL	50	20	20
3	Kantor pelayanan dan fasilitas umum (toilet, gedung)	4	48	

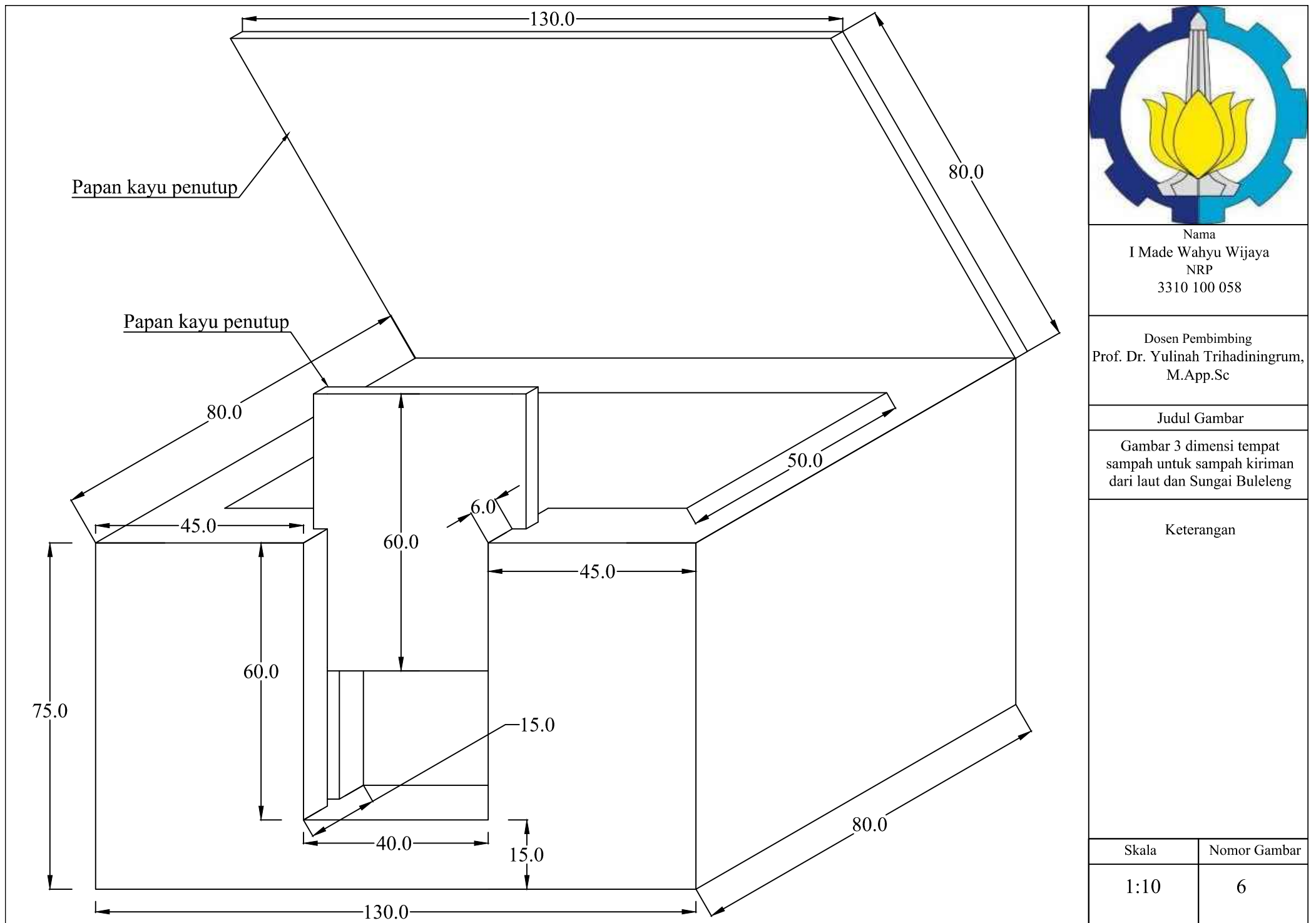
No	Sumber sampah	Jumlah tempat sampah (unit)	Volume tempat sampah (L)	
			Sampah basah	Sampah kering
	pertemuan)			
4	Area taman	7	60	60
5	Kiriman dari laut	5	250	250
6	Sungai Buleleng	2	250	250



Gambar 4. 2 Tempat sampah untuk sampah dari sungai

Untuk mendukung tata guna lahan sebagai area wisata, maka tempat sampah harus ditampilkan dengan menarik. Tempat sampah di Eks Pelabuhan Buleleng diberikan warna dan gambar yang menarik, serta label informasi jenis sampah. Tempat

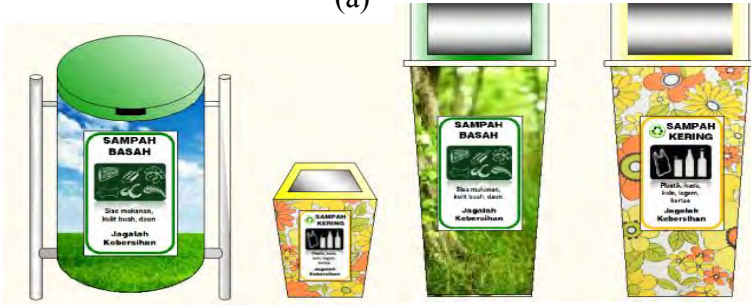




sampah. Tempat sampah yang telah diberi warna, gambar, dan label dapat dilihat pada Gambar 4.31.

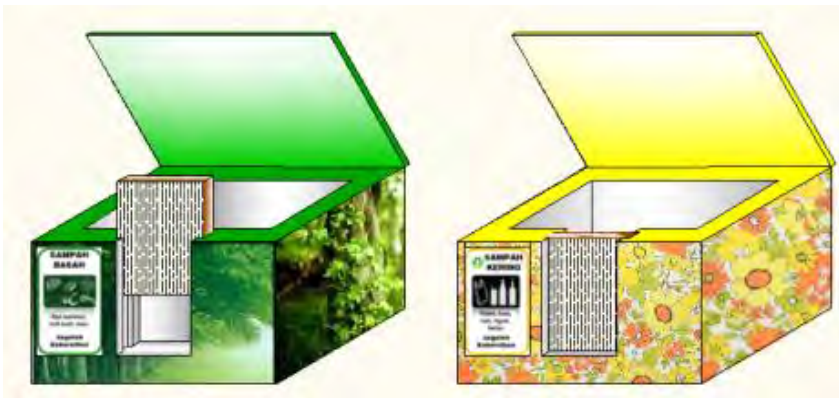


(a)



(b)

(c)



(d)



(e)

Gambar 4. 1 Tempat sampah yang telah dicat dan diberi label (a) tempat sampah untuk area taman (b) tempat sampah untuk restoran (c) tempat sampah untuk kantor (d) tempat sampah untuk sampah kiriman dari laut (e) tempat sampah untuk sungai

1. *Screen*

Dalam upaya mengurangi sampah yang masuk ke area pesisir Eks Pelabuhan Buleleng, diperlukan adanya *screen* yang berfungsi untuk menyaring sampah dari Sungai Buleleng. *Screen* dipasang pada jarak ± 75 meter dari muara sungai. Pada jarak tersebut, terdapat jembatan di atas Sungai Buleleng yang menjadi jalur lalu lintas kendaraan. Berikut adalah perhitungan untuk unit *screen* yang akan digunakan.

Data:	Lebar jembatan	= 50 meter
	Tinggi jembatan	= 5 meter
Direncanakan:	Jarak antar batang	= 5 cm
	Lebar batang	= 10 cm
	Jumlah batang	$= 50 \text{ m} / (10+5) \text{ cm}$
		$= 5000 \text{ cm} / 15 \text{ cm}$
		$= 334 \text{ batang}$



Gambar 4. 2 Jembatan di atas Sungai Buleleng



Gambar 4. 3 Contoh screen yang akan dipasang di jembatan di atas Sungai Buleleng

Screen direncanakan dipasang dan siap beroperasi pada tahun 2015. Operasional *screen* berupa pengambilan sampah secara rutin 2 hari sekali oleh petugas kebersihan dari DKP atau UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng pada hari normal, dan 1

hari sekali saat musim hujan karena diperkirakan akan terjadi banjir. Sampah yang diambil dari *screen* diangkut dengan truk pengangkut sampah menuju TPA. Dengan adanya *screen*, maka sampah yang menuju muara sungai dan pesisir pantai Eks Pelabuhan Buleleng dapat dikurangi. Contoh *screen* yang akan digunakan di Sungai Buleleng dapat dilihat pada Gambar 4.33.

2. Komposter

Komposter digunakan sebagai alat pengolah sampah basah menjadi kompos. Dengan adanya komposter, maka dapat mengurangi jumlah sampah yang diangkut ke TPA. Kompos yang dihasilkan dapat digunakan untuk kebutuhan pemeliharaan area taman di Eks Pelabuhan Buleleng. Komposter yang direncanakan adalah komposter dengan bahan beton. Sampah yang dijadikan bahan kompos adalah smpa sisa taman dari area taman, kiriman dari laut, dan Sungai Buleleng. Sampah dari restoran, warung dan PKL banyak mengandung sisa makanan, sehingga dapat menimbulkan bau. Proses komposting yang digunakan adalah pengomposan aerobik dengan waktu pengomposan adalah selama 20-30 hari (Buku Bidang Persampahan II Ditjen Cipta Karya, 2013). Pengomposan aerobik dipilih karena pada proses aerobik tidak menghasilkan bau, waktu lebih cepat daripada proses anaerobik, serta biaya yang lebih murah. Sampah yang akan dijadikan bahan baku kompos adalah sampah sisa taman dari area taman dan sungai. Sampah sisa taman dari kiriman dari laut memiliki kandungan air dengan salinitas tinggi yang dapat mengganggu proses komposting, sehingga tidak digunakan sebagai bahan kompos.

Sampah organik dari komersial, kantor, dan kiriman dari laut dikumpulkan sebagai residu yang langsung diangkut menuju TPA. Berikut adalah perhitungan volume komposter untuk pengolahan sampah prganik di Eks Pelabuhan Buleleng.

$$\begin{aligned}
 V_{SB} &= V_{SB \text{ taman}} + V_{SB \text{ sungai}} \\
 &= 125L + 60L = 185L \\
 V_{\text{komposter}} &= 185L \times 30 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$= 5550 \text{ L} = 5,55 \text{ m}^3$$

Direncanakan akan dibuat 2 unit komposter, maka volume 1 unit komposter adalah:

$$\begin{aligned} V_{1 \text{ unit komposter}} &= 5,55 \text{ m}^3 / 2 \\ &= 2,75 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Pada proses pengomposan, akan terjadi penurunan volume sampah karena adanya degradasi sampah, oleh karena itu volume komposter yang digunakan adalah $2,70 \text{ m}^3$. Dimensi unit komposter yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} V_{1 \text{ unit komposter}} &= 2,70 \text{ m}^3 \\ \text{panjang} &= 1,5 \text{ m} \\ \text{lebar} &= 1,5 \text{ m} \\ \text{tinggi} &= 1,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Unit komposter pertama dengan kapasitas $2,7 \text{ m}^3$ diisi sampah bahan kompos selama 15 hari. Pada hari ke-16, sampah bahan kompos dimasukkan ke unit kompos kedua dengan kapasitas $2,7 \text{ m}^3$. Setelah proses komposting pada masing-masing komposter berlangsung selama 30 hari, untuk memastikan kompos telah matang, maka diperlukan waktu pematangan hingga 40-45 hari. Volume kompos setelah 30 hari pada unit komposter akan menurun akibat proses degradasi mikroorganisme, sehingga pada hari ke-31 sampah bahan kompos dapat dimasukkan ke unit komposter pertama. Setelah 45 hari, kompos telah matang dan siap untuk dipanen. Ciri-ciri kompos matang diantaranya, tidak berbau, warna kehitaman, suhu normal (suhu ruangan 26°C), dan tekstur menyerupai tanah. Kompos matang diambil dari bagian bawah pada salah satu sisi komposter. Kompos matang yang telah dipanen, dikumpulkan di area pengayakan dan penyimpanan. Kompos yang telah matang harus diayak terlebih dahulu untuk menghilangkan material yang berukuran besar, seperti kerikil atau batang kayu. Setelah melalui proses pengayakan, kompos dikemas dan disimpan untuk persediaan pemeliharaan taman di area Eks Pelabuhan Buleleng.

Komposter yang akan digunakan adalah komposter angin. Komposter angin merupakan komposter tertutup yang

memiliki beberapa lubang dan sebuah *turbine ventilator* untuk menjaga sirkulasi udara di dalam komposter. *Turbine ventilator* bekerja dengan bantuan tenaga angin, sehingga tidak memerlukan energi listrik. Komposter angin memiliki beberapa keuntungan, yakni tidak menimbulkan bau, tidak mengundang lalat, dan mudah dalam operasional. Sebelum sampah dimasukkan ke dalam komposter, sampah harus dicacah untuk memperkecil ukuran sampah dengan menggunakan mesin pencacah sampah. Semakin kecil ukuran sampah akan membantu mempercepat proses komposting.



Gambar 4. 4 Alat pencacah sampah

Mesin pencacah sampah pada Gambar 4.34 di atas diproduksi oleh PT. Karya Mitra Usaha dengan spesifikasi sebagai berikut:

- | | | |
|----------|---------|----------|
| Dimensi: | panjang | : 95 cm |
| | lebar | : 85 cm |
| | tinggi | : 125 cm |
- Kapasitas : 100 kg/jam
 - Penggerak : motor diesel 8 Hp
 - Perhitungan waktu operasional

Volume sampah : $0,185 \text{ m}^3$
 Tipikal densitas sampah sisa taman : $326,3 \text{ kg/m}^3$
 Waktu pencacahan per hari:

$$T = (326,3 \text{ kg/m}^3 \times 0,185 \text{ m}^3) / 100 \text{ kg/jam}$$

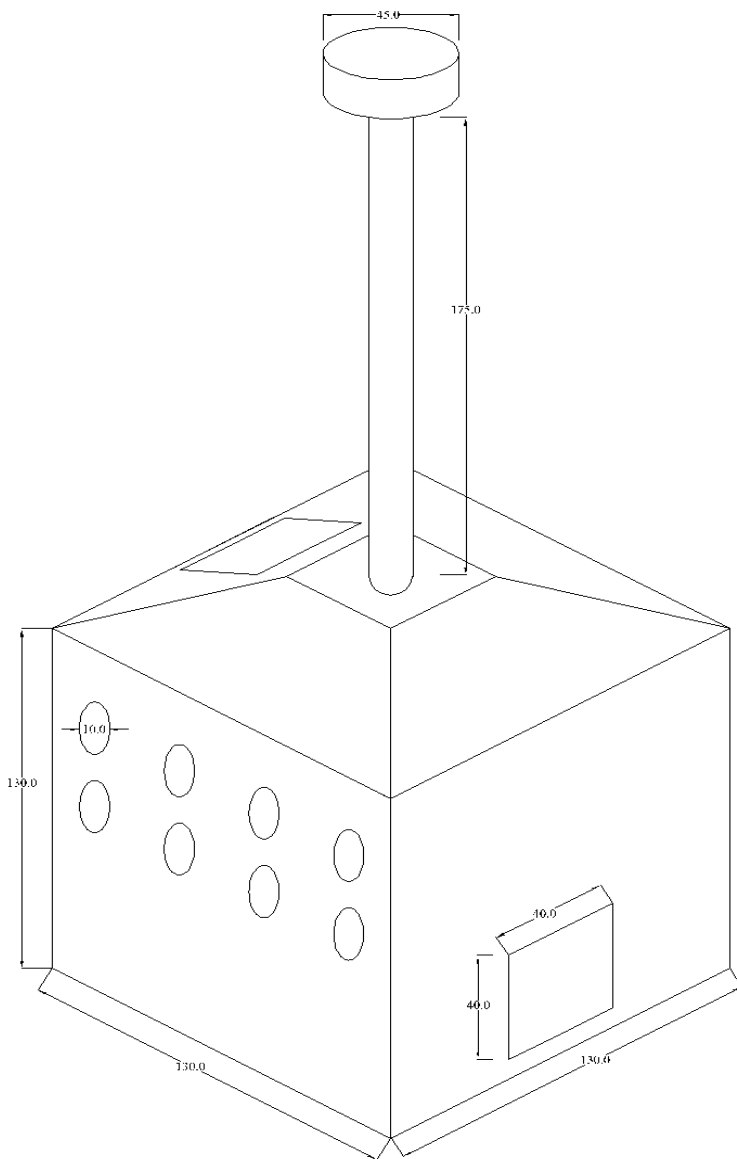
$$= 0,60 \text{ jam} \approx 36 \text{ menit}$$

3. Label

Label pada tempat sampah merupakan informasi kepada masyarakat tentang jenis sampah yang dapat dibuang pada suatu tempat sampah. Untuk memudahkan kegiatan pemilahan, maka setiap tempat sampah harus memiliki label sesuai jenis sampah. Label yang dipasang pada tempat sampah harus jelas dan mudah dimengerti oleh masyarakat. Selain pada tempat sampah, label juga akan dipasang pada alat pengumpul dan kontainer sampah di TPS. Dalam perencanaan tugas akhir ini, label jenis sampah akan dipasang pada setiap tempat sampah. Rencana label untuk setiap tempat sampah di Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 5 Label tempat sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng (a) Pada tempat sampah basah (b) Pada tempat sampah kering.



Gambar 4. 6 Komposter angin

4. Analisis Teknis

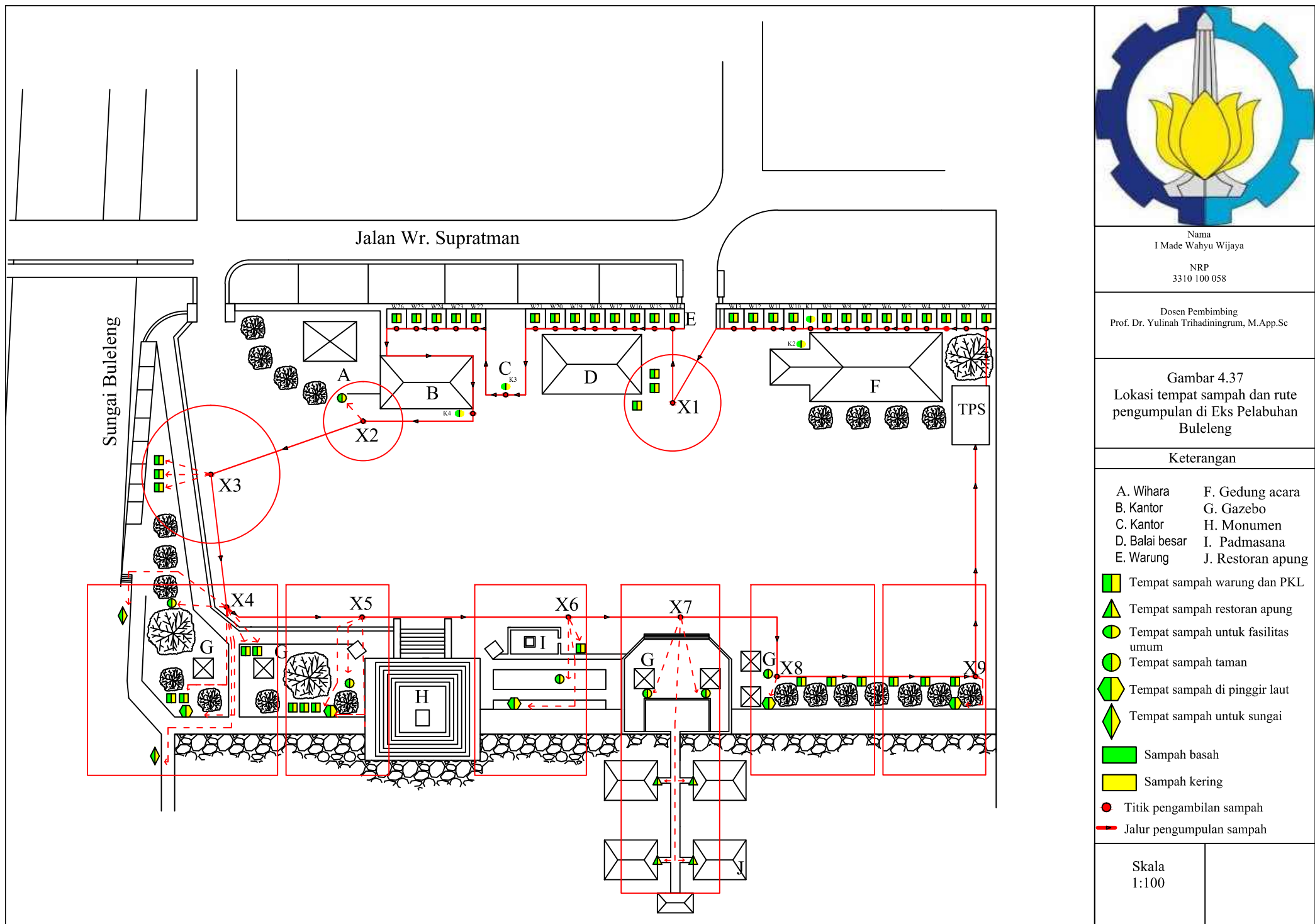
Analisis teknis pewadahan sampah meliputi konstruksi, estetika, dan operasional. Analisis teknis pewadahan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng mengacu pada SNI 19-2454-2002 dan Buku Bidang Persampahan I dan II Direktorat Jendral Cipta Karya 2013. Hasil analisis teknis pewadahan sampah dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tempat sampah diletakan di beberapa lokasi untuk dapat menunjang kebutuhan serta memudahkan wisatawan untuk membuang sampah pada tempatnya. Lokasi peletakan tempat sampah dan rute pengumpulan sampah dapat dilihat pada Gambar 4.37.

Tabel 4. 1 Analisis teknis pewadahan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng

No	Jenis tempat sampah	Konstruksi	Operasional
1	Tempat sampah untuk area taman	<ul style="list-style-type: none"> •Badan tempat sampah terbuat dari fiber •Memiliki penyangga dengan bahan besi •Tahan panas , kuat, dan tahan lama •Memiliki tutup •Warna sesuai jenis sampah: unsur hijau untuk sampah basah dan unsur kuning untuk sampah kering •Badan tempat sampah dicat dengan gambar menarik 	<ul style="list-style-type: none"> •Diletakkan di beberapa titik di area taman •Memiliki label sesuai jenis sampah, yakni sampah basah dan sampah kering. •Untuk memasukkan sampah, bagian penutup didorong hingga terbuka. Saat sampah sudah dimasukkan, lepas bagian penutup, maka bagian tersebut akan kembali ke posisi semula. •Pengambilan oleh alat pengumpul 1 kali sehari
2	Tempat sampah untuk restoran	<p>Sampah basah:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Badan tempat sampah terbuat dari fiber •Memiliki penyangga dengan bahan besi •Tahan panas, kuat, dan tahan lama •Memiliki tutup •Warna sesuai jenis sampah: unsur hijau untuk sampah basah •Badan tempat sampah dicat dengan gambar menarik <p>Sampah kering:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Badan tempat sampah terbuat dari plastik 	<ul style="list-style-type: none"> •Diletakkan di setiap restoran •Memiliki label sesuai jenis sampah, yakni sampah basah dan sampah kering. •Untuk memasukkan sampah: Sampah basah: bagian penutup diangkat ke atas untuk membuka, setelah sampah dimasukkan, bagian penutup diturunkan. Sampah kering: bagian penutup didorong hingga terbuka. Saat sampah sudah dimasukkan, lepas bagian penutup, maka bagian tersebut akan kembali ke posisi

No	Jenis tempat sampah	Konstruksi	Operasional
		<ul style="list-style-type: none"> •Tahan panas dan tahan lama •Memiliki tutup •Warna sesuai jenis sampah: unsur kuning untuk sampah kering •Badan tempat sampah dicat dengan gambar menarik 	semula. <ul style="list-style-type: none"> • Pengambilan oleh alat pengumpul 1 kali sehari
3	Tempat sampah untuk kantor	<ul style="list-style-type: none"> •Badan tempat sampah terbuat dari plastik •Memiliki penyangga dengan bahan besi •Tahan panas, kuat, dan tahan lama •Memiliki tutup •Warna sesuai jenis sampah: unsur hijau untuk sampah basah dan unsur kuning untuk sampah kering •Badan tempat sampah dicat dengan gambar menarik 	<ul style="list-style-type: none"> •Diletakkan di dalam area kantor •Memiliki label sesuai jenis sampah, yakni sampah basah dan sampah kering. •Untuk memasukkan sampah, bagian penutup didorong hingga terbuka. Saat sampah sudah dimasukkan, lepas bagian penutup, maka bagian tersebut akan kembali ke posisi semula. •Pengambilan oleh alat pengumpul 1 kali sehari
4	Tempat sampah untuk sampah kiriman dari laut	<ul style="list-style-type: none"> •Badan tempat sampah terbuat dari beton •Tahan panas, kuat, dan tahan lama •Memiliki tutup dengan bahan kayu di bagian atas dan depan. •Warna sesuai jenis sampah: unsur hijau untuk sampah basah dan unsur kuning untuk sampah kering •Badan tempat sampah dicat dengan gambar menarik 	<ul style="list-style-type: none"> •Diletakkan di dalam area pesisir •Memiliki label sesuai jenis sampah, yakni sampah basah dan sampah kering. •Untuk memasukkan sampah, penutup atas diangkat ke atas, setelah itu ditutup kembali. •Untuk mengeluarkan sampah, penutup dibagian depan diangkat ke atas, setelah



4.3.3 Pengumpulan Sampah

Perencanaan sistem pengumpulan sampah bertujuan untuk memudahkan pengumpulan dari setiap sumber. Selain itu, dalam perencanaan tugas akhir ini, adanya sistem pengumpulan sampah juga bertujuan untuk mendukung upaya pemilahan dari sumber sampah ke TPS. Sistem pengumpulan sampah ini akan melayani seluruh sumber sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Sampah yang dikumpulkan dibagi menjadi 2 jenis, yakni sampah basah dan sampah kering. Tipe gerobak pengumpul direncanakan memiliki sekat pemisah untuk sampah basah dan sampah kering. Hal tersebut sesuai dengan ketentuan alat pengumpul sampah pada Buku Bidang Persampahan I dan II dari Ditjen Cipta Karya (2013), yakni gerobak dengan 2 kontainer. Berikut adalah perhitungan rencana sistem pengumpulan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

Volume sampah total = 1036 L

Volume sampah basah (V_{basah})

$V_{\text{basah1}} = 524\text{L}$

Volume sampah kering (V_{kering})

$V_{\text{kering1}} = 512\text{L}$

❖ Frekuensi pengumpulan

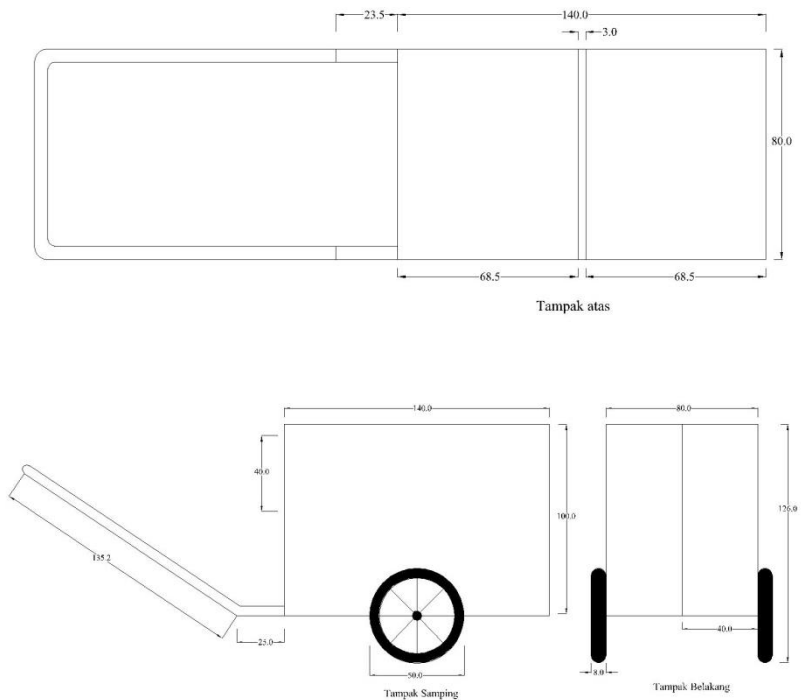
Frekuensi pengumpulan sampah direncanakan 2 kali sehari. Pengumpulan sampah dilakukan setiap pukul 06.00 dan 18.00 WITA. Hal ini bertujuan agar tidak mengganggu aktivitas wisatawan yang berkunjung.

❖ Daerah pelayanan = Restoran apung, warung, PKL, kantor, taman, muara Sungai Buleleng, dan pesisir

❖ Volume alat pengumpul:

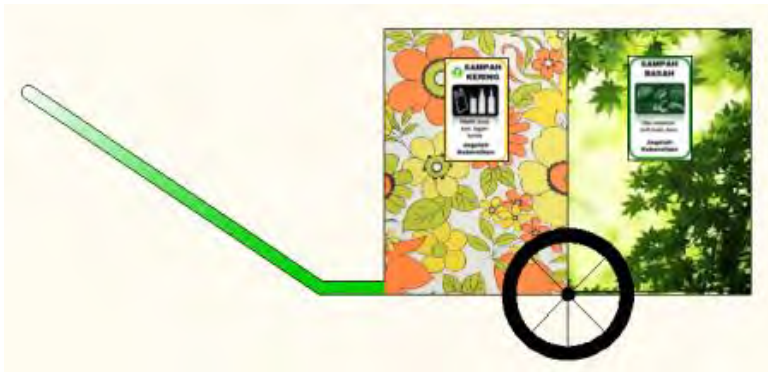
- $V_{\text{basah2}} = 524 \text{ L} / 2/\text{hari} \times 2 \times 1 \text{ hari}$
= 524 L
- $V_{\text{kering2}} = 512 / 2/\text{hari} \times 2 \times 1 \text{ hari}$
= 512 L
- $V_{\text{Total}} = V_{\text{basah2}} + V_{\text{kering2}}$
= 524 L + 512 L = 1036 L

Volume alat pengumpul sampah yang telah dihitung, disesuaikan dengan alat pengumpul yang tersedia di pasaran. Alat pengumpul berupa gerobak dengan volume total 1120 L dengan sekat pemisah untuk sampah basah dan sampah kering. Dalam operasionalnya, bagian atas gerobak ditutup dengan menggunakan terpal plastik untuk menghindari sampah dari lalat dan agar tidak tercecer saat gerobak dioperasikan. Berikut adalah contoh gerobak sampah dengan kapasitas 1120 L yang memiliki dimensi 140 cm x 80 cm x 100 cm dari CV Piktarikolot. Gerobak dicat dan digambar sesuai jenis sampah agar lebih menarik.



Gambar 4. 1 Gerobak sampah dengan kapasitas 1120 L.

Dalam perencanaan pengumpulan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng, dilakukan perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk satu kali pengumpulan. Sistem pengumpulan sampah menggunakan *stationary container system* (SCS). Pada sistem ini, alat pengumpul mengumpulkan sampah dari satu wadah ke wadah lainnya. Berikut adalah perhitungan waktu sistem pengumpulan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.

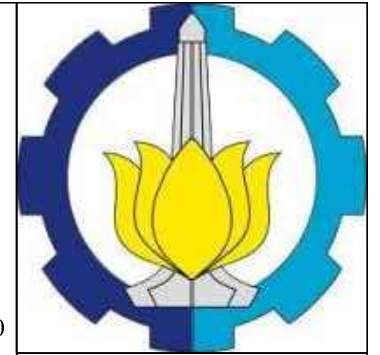
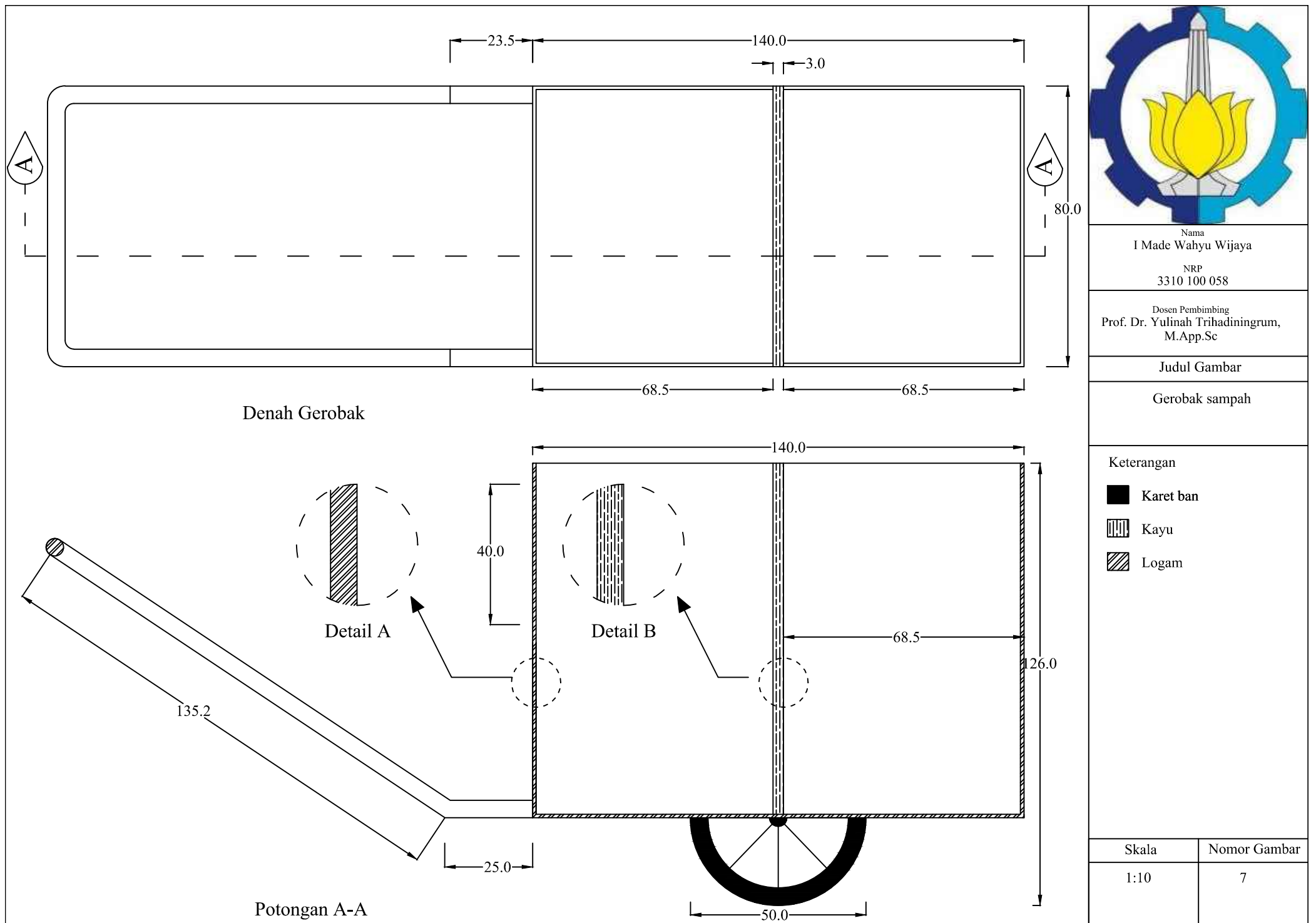


Gambar 4. 2 Gerobak sampah yang telah dicat dan digambar

T_{SCS}	$= P_{SCS} + s + h$
P_{SCS}	$= \sum uc + \sum dbc$
h	$= T1 + T2$ (menit)
$T1$	$=$ waktu dari TPS ke tempat pengambilan pertama (menit)
$T2$	$=$ waktu dari tempat pengambilan terakhir ke TPS (menit)
s	$=$ waktu di TPS (menit)
uc	$=$ waktu pengosongan tempat sampah (menit)
dbc	$=$ waktu tempuh antar lokasi tempat sampah (menit)

Tabel 4. 1 Estimasi waktu untuk pengosongan tempat sampah (uc) dan waktu perpindahan antara tempat sampah (dbc)

No	Asal	Tujuan	Estimasi waktu (menit)		No	Asal	Tujuan	Estimasi waktu (menit)	
			dbc	uc				dbc	uc
1	TPS	W1	-	0,17	19	W18	W19	0,17	0,17
2	W2	W3	0,17	0,17	20	W19	W20	0,17	0,17
3	W3	W4	0,17	0,17	21	W20	W21	0,17	0,17
4	W4	W5	0,17	0,17	22	W21	K3	0,33	0,17
5	W5	W6	0,17	0,17	23	K3	W22	0,33	0,17
6	W6	W7	0,17	0,17	24	W23	W24	0,17	0,17
7	W7	W8	0,17	0,17	25	W24	W25	0,17	0,17
8	W8	W9	0,17	0,17	26	W25	W26	0,17	0,17
9	W9	K1	0,17	0,17	27	W26	K4	0,50	0,17
10	K1	W10	0,17	0,17	28	K4	X2	0,17	0,17
11	W10	W11	0,34	0,17	29	X2	X3	0,33	0,50
12	W11	W12	0,17	0,17	30	X3	X4	0,25	4,50
13	W12	W13	0,17	0,17	31	X4	X5	0,25	2,33
14	W13	X1	0,25	0,50	32	X5	X6	0,25	1,50
15	X1	W14	0,33	0,17	33	X6	X7	0,25	6,67
16	W14	W15	0,17	0,17	34	X7	X8	0,25	1,83
17	W15	W16	0,17	0,17	35	X8	X9	0,25	1,50
18	W16	W17	0,17	0,17	36	X9	TPS	-	-
19	W17	W18	0,17	0,17	Total			4,17	19,01
Total			3,42	3,50					



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Gerobak sampah

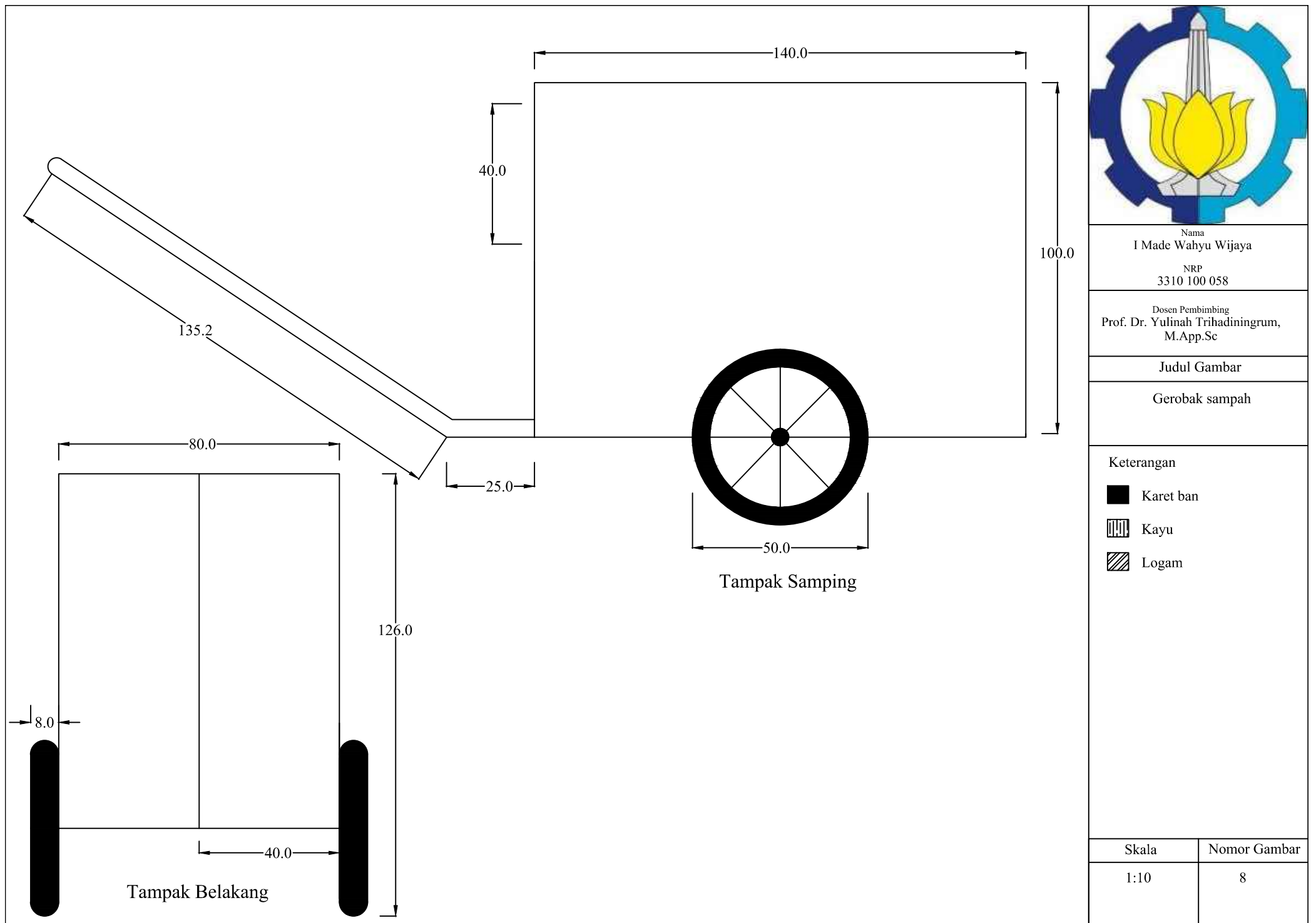
Keterangan

Karet ban

Kayu

Logam

Skala	Nomor Gambar
1:10	7



$$\begin{aligned}
 P_{SCS} &= \sum uc + \sum dbc \\
 &= (3,42+4,17)+(3,50+19,01) \\
 &= 30,10 \\
 h &= T1 + T2 \\
 &= 0,5 + 0,75 \\
 &= 1,25 \text{ menit} \\
 s &= 10 \text{ menit} \\
 T_{SCS} &= P_{SCS} + s + h \\
 &= 30,10 + 10 + 1,25 \\
 &= 41,35 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka waktu yang dibutuhkan untuk satu kali pengumpulan adalah 41,35 menit. Selain waktu pengumpulan, dibutuhkan juga waktu persiapan petugas dan gerobak sebelum mulai pengumpulan selama 5 menit, maka waktu kerja pengumpulan sampah per shift adalah 46,35 menit. Saat mengumpulkan sampah, petugas pengumpul membawa kantong plastik untuk mengambil sampah di lokasi yang tidak dapat dilewati gerobak. Rute pengumpulan dan lokasi pengambilan sampah dapat dilihat pada Gambar 4.37.

4.3.4 Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Perencanaan tempat penampungan sementara (TPS) sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng bertujuan untuk menampung sampah sementara sebelum diangkut menuju TPA. Untuk memudahkan truk pengangkut sampah untuk mengambil sampah, maka perlu adanya satu tempat yang menjadi tempat penampungan sampah. Sebagian besar sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan masih dibuang di lahan terbuka, oleh karena itu perlu adanya sebuah TPS yang mampu menampung seluruh sampah dari setiap sumber setiap harinya. Berikut adalah perencanaan TPS di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng. Pada TPS ini direncanakan terdapat fasilitas pemilahan sampah dan komposting. Sampah basah dan sampah kering yang telah dikumpulkan dengan alat pengumpul, dipilah kembali untuk

memperoleh sampah yang dapat diolah. Sampah sisa makanan dan kiriman dari laut pada sampah basah dimasukkan ke dalam kontainer khusus sampah residu, sedangkan sampah sisa taman dan kulit dijadikan bahan kompos. Sampah plastik, kertas, kain, dan logam dikumpulkan pada kontainer sampah daur ulang yang akan diambil oleh agen pengepul sampah. Sisa dari sampah kering dimasukkan ke dalam kontainer sampah residu. Berikut adalah perhitungan dimensi kontainer yang dibutuhkan dalam perencanaan TPS di Eks Pelabuhan Buleleng.

Volume total sampah basah (V_{basah})

$$V_{\text{basah}} = 524 \text{ L}$$

Volume total sampah kering (V_{kering})

$$V_{\text{kering}} = 512 \text{ L}$$

Volume sampah dikomposkan (V_{kompos})

$$V_{\text{kompos}} = 185 \text{ L}$$

Volume sampah daur ulang (V_{recycle})

$$V_{\text{recycle}} = 433 \text{ L}$$

Volume sampah residu (V_{residu})

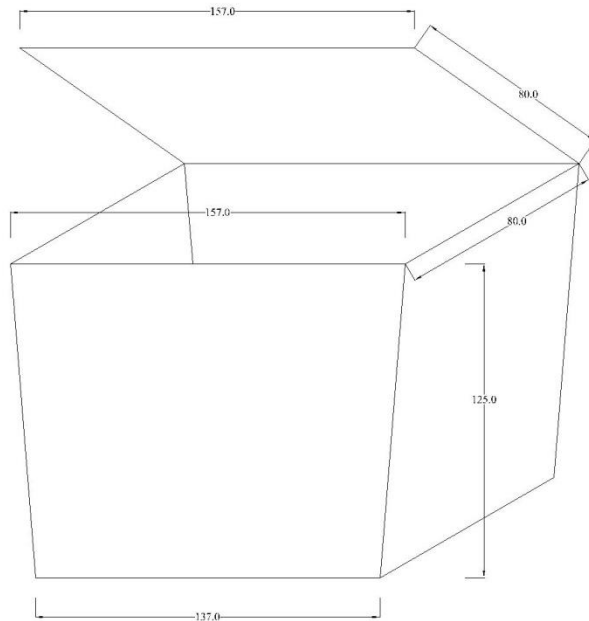
$$\begin{aligned} V_{\text{residu}} &= (V_{\text{basah}} - V_{\text{kompos}}) + (V_{\text{kering}} + V_{\text{recycle}}) \\ &= (524 \text{ L} - 185 \text{ L}) + (512 \text{ L} - 433 \text{ L}) \\ &= 418 \text{ L} \end{aligned}$$

Direncanakan:

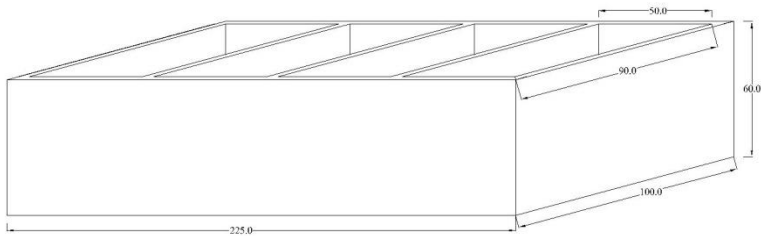
- ❖ Area pemilahan sampah basah
 - Panjang = 3 m
 - Lebar = 2 m
 - Luas = $3 \times 2 \text{ m}$
 - $= 6 \text{ m}^2$
- ❖ Faktor keamanan (sf) = 2
- Periode pengangkutan sampah residu = 2 hari sekali
- Periode pengangkutan sampah daur ulang = 1 hari sekali
- ❖ Volume kontainer sampah residu
 - $V_{\text{residu}} = 418 \text{ L/hari} \times 2 \times 2 \text{ hari}$
 - $= 1672 \text{ L} \approx 1700 \text{ L}$
- ❖ Volume kontainer sampah residu

$$\begin{aligned}
 V_{\text{recycle}} &= 433 \text{ L/hari} \times 2 \times 1 \text{ hari} \\
 &= 866 \text{ L} \approx 900 \text{ L}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan volume kontainer sampah yang telah ditentukan, volume tersebut disesuaikan dengan volume kontainer yang dijual di pasaran. Direncanakan menggunakan kontainer dengan kapasitas 660 L sebanyak 3 unit untuk menampung sampah residu. Sampah daur ulang ditampung pada sebuah bak dengan 4 bagian yang dibatasi oleh sekat dan terbuat dari kayu. Dimensi kontainer sampah dengan kapasitas 660 L dapat dilihat pada Gambar 4.40. Denah TPS dapat dilihat pada Gambar 4.42.



Gambar 4. 1 Kontainer sampah residu di tempat penampungan sementara

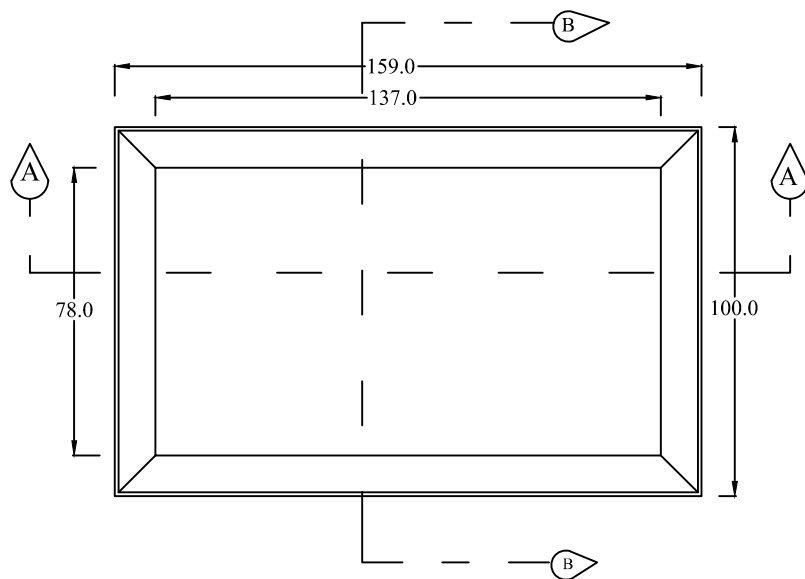


Gambar 4. 2 Kontainer bersekat untuk menampung sampah daur ulang

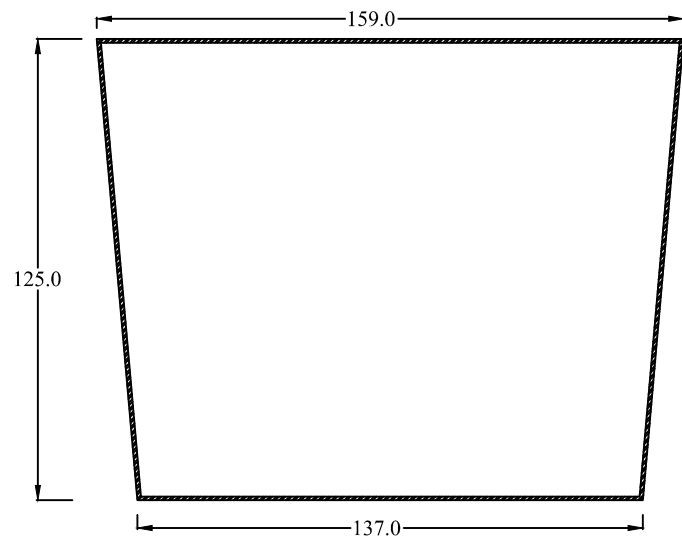
4.3.5 Keuntungan Perencanaan Baru

Beberapa keuntungan dengan adanya perencanaan baru untuk sistem pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng adalah sebagai berikut.

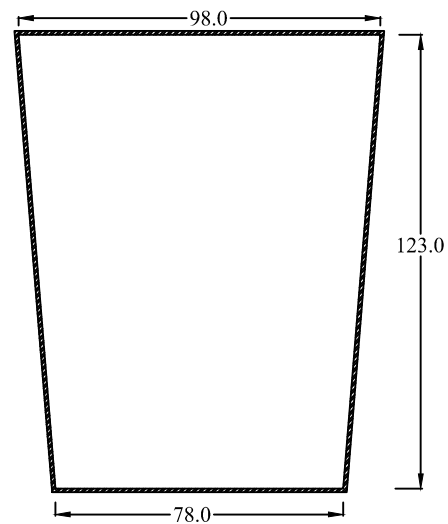
1. Pemilahan sampah menjadi sampah basah dan kering dimulai dari sumber sampah
2. Wadah sampah tertutup sehingga tidak menimbulkan bau atau mengundang lalat.
3. Wadah sampah, alat pengumpul, dan kontainer sampah memiliki nilai estetika sehingga dapat menambah keindahan lahan sebagai tempat wisata
4. Volume dan jumlah wadah sampah, alat pengumpul, dan kontainer telah disesuaikan dengan volume sampah, sehingga dipastikan mampu menampung sampah yang ditimbulkan di lokasi.
5. Alat pengumpul memiliki sekat untuk sampah basah dan kering, sehingga memudahkan pengambilan sampah di sumber secara sekaligus dengan frekuensi pengumpulan 1 trip per shift.
6. Jumlah tenaga kerja lebih efisien dengan pembagian tugas dan 2 shift kerja yang jelas bagi petugas kebersihan



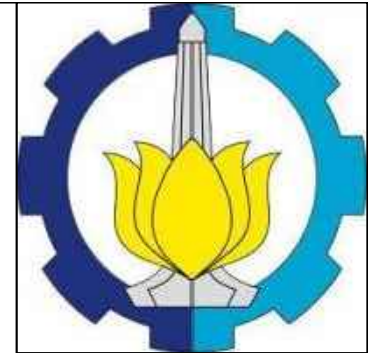
Denah kontainer



Potongan A-A



Potongan B-B



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Kontainer kapasitas 660L
untuk sampah residu di TPS

Keterangan

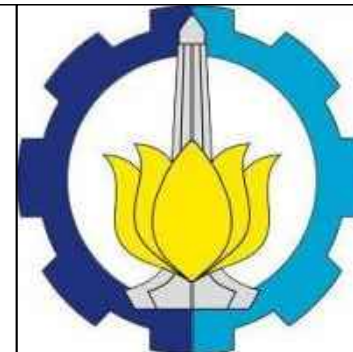
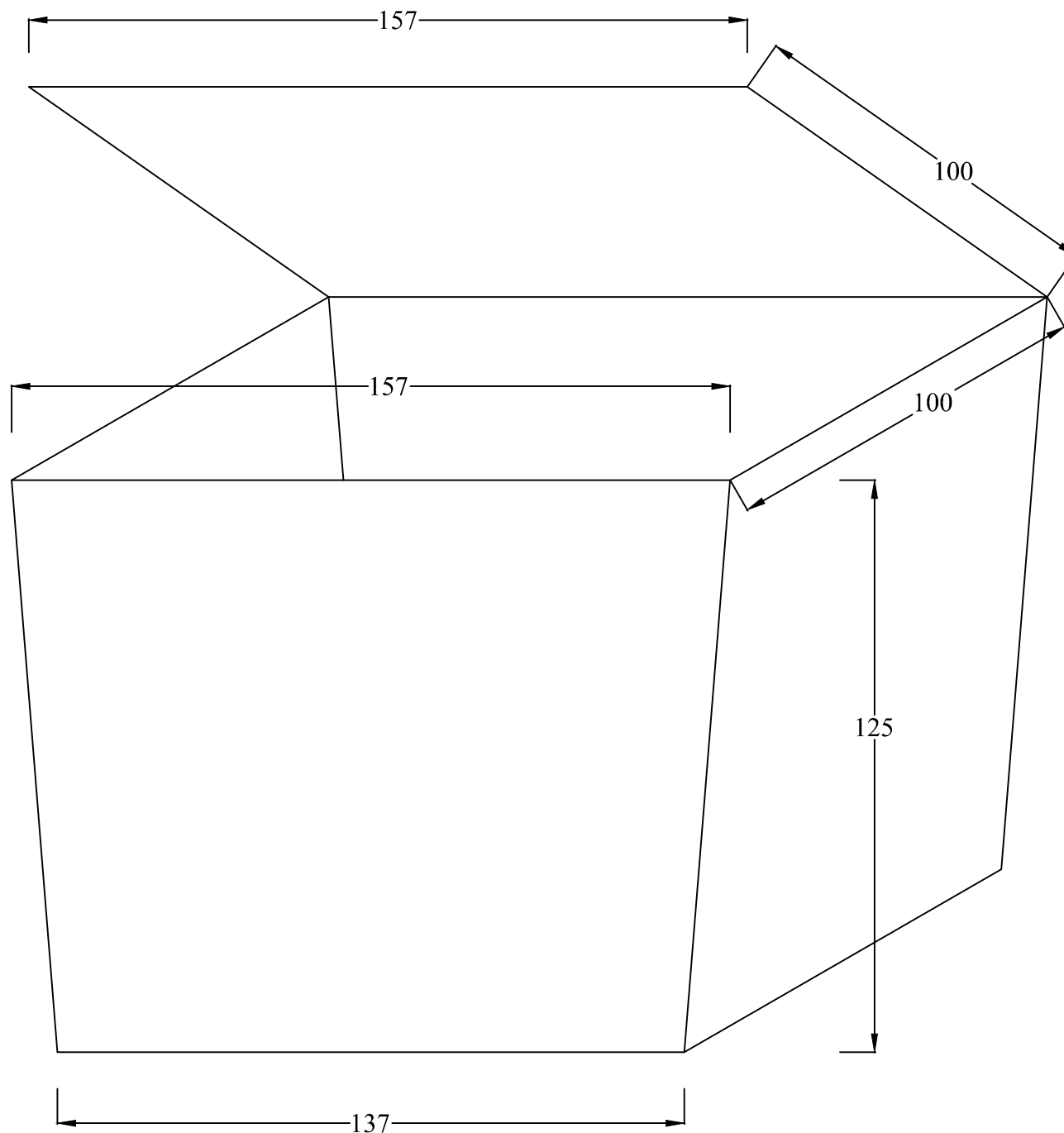
 Logam

Skala

1:20

Nomor Gambar

9



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

3D kontainer kapasitas 660L
untuk sampah residu di TPS

Keterangan

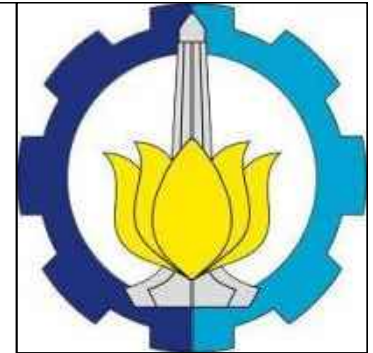
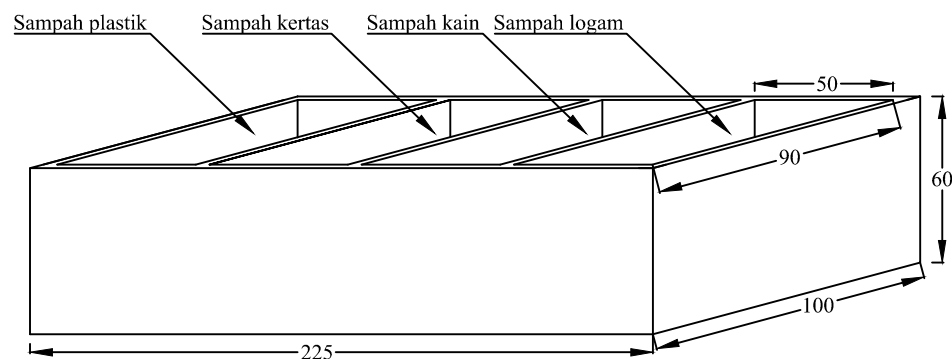
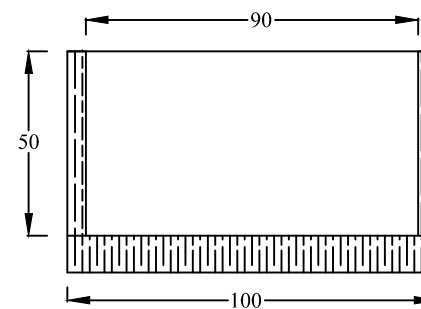
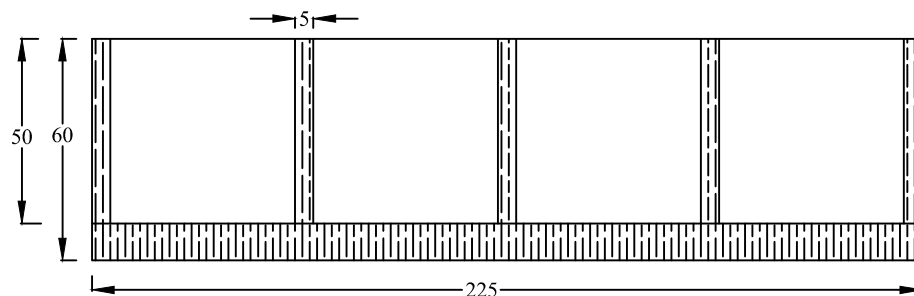
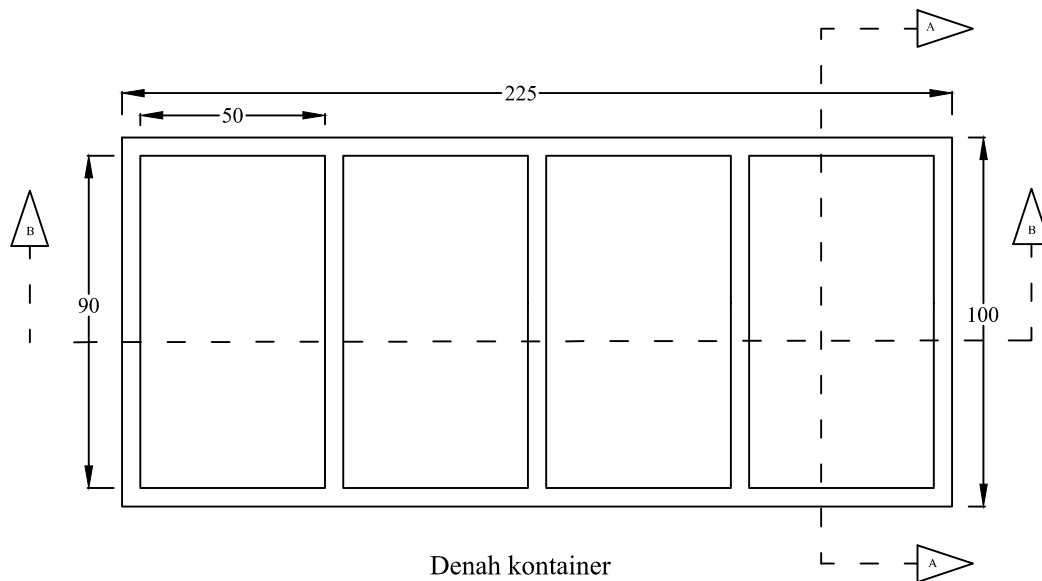
 Logam

Skala

1:15

Nomor Gambar

10



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Kontainer kapasitas 900L
untuk sampah yang dapat
didaur ulang di TPS

Keterangan



Skala

1:20

Nomor Gambar

11

















Nama
I Made Wahyu Wijaya

NRP
3310 100 058

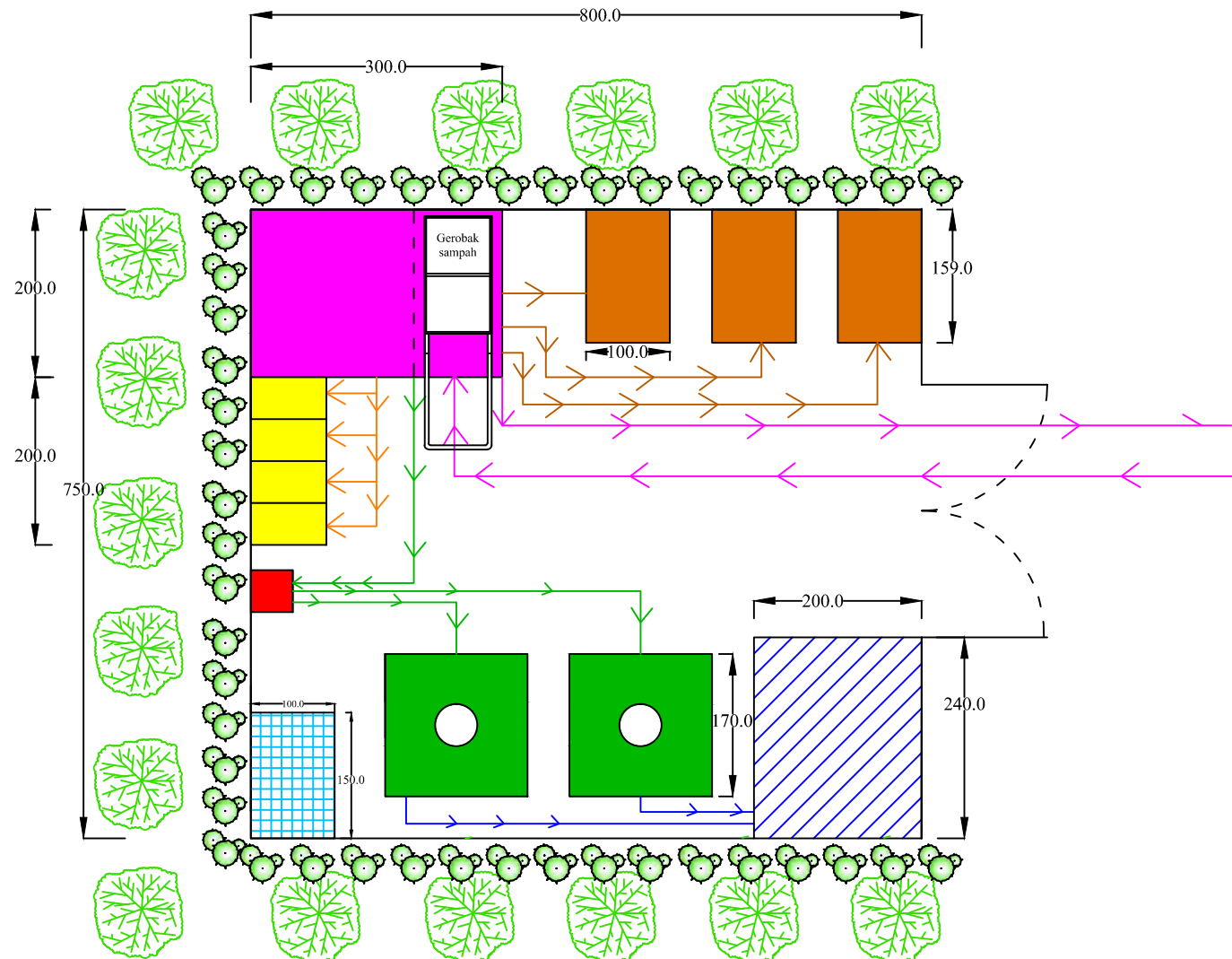
Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M.App.Sc

Gambar 4.42
Denah tempat penampungan
sementara (TPS)

Keterangan

-  Unit komposter
-  Kontainer sampah residu
-  Kontainer sampah daur ulang
-  Mesin pencacah
-  Tempat pemilahan sampah dan tempat gerobak
-  Tempat pengayakan dan pengemasan kompos
-  Tempat kran air
-  Pohon Ketapang
-  Tanaman perdu
-  Rute alat pengumpul
-  Rute menuju kontainer sampah residu
-  Rute menuju komposter
-  Rute menuju kotak sampah daur ulang
-  Rute menuju tempat pengayakan dan pengemasan kompos

Skala
1:80



7. Label jenis sampah dipasang pada setiap wadah sampah, alat pengumpul, dan kontainer untuk memudahkan pemilahan sampah.
8. Terdapat fasilitas komposting sehingga dapat mengurangi volume sampah yang diangkut menuju TPA, dan hasil komposting dapat digunakan untuk pertamanan di lokasi.
9. Sampah kering dijual ke agen pengepul sampah.
10. Fasilitas komposting dapat menjadi sarana edukasi bagi para pengunjung.

Meskipun demikian, untuk mengaplikasikan perencanaan ini, diperlukan beberapa hal sebagai berikut

1. Introduksi kepada pihak pengelola tempat wisata, yakni UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng.
2. Biaya modal yang tinggi serta penyediaan biaya operasional dan pemeliharaan fasilitas pengelolaan sampah
3. Pelatihan kepada petugas kebersihan untuk menambah pemahaman tentang kegiatan pengelolaan sampah, yakni pemilahan, pengumpulan, dan komposting.
4. Penyusunan *standard operational procedure* (SOP) tentang kegiatan pengelolaan sampah.
5. Pengawasan yang baik untuk sistem pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng.

4.4 Analisis Finansial

Analisis finansial pada perencanaan tugas akhir ini bertujuan untuk memperkirakan besarnya biaya yang dibutuhkan dalam penyediaan fasilitas kebersihan berupa pewadahan, pengumpulan, dan TPS. Analisis finansial dalam tugas akhir ini

meliputi biaya penyediaan fasilitas atau investasi, biaya operasional, serta biaya pemeliharaan fasilitas.

4.4.1 Biaya Investasi

Biaya investasi dalam analisis finansial ini adalah biaya awal yang dibutuhkan dalam penyediaan fasilitas pengelolaan sampah. Dalam perencanaan tugas akhir ini, biaya investasi dihitung berdasarkan harga dan jumlah fasilitas pengelolaan sampah. Prakiraan biaya investasi dalam penyediaan fasilitas pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4. 1 Estimasi biaya investasi pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng.

No	Nama Pengeluaran	Jumlah (unit)	Harga Satuan	Total
1	Restoran			
	Tempat sampah 70 L	4	Rp650.000	Rp2.600.000
	Tempat sampah 15 L	4	Rp35.000	Rp140.000
2	Warung dan PKL			
	Kantong plastik 20L (per bulan)	2760	Rp1.000	Rp2.760.000
3	Kantor dan fasilitas umum			
	Tempat sampah 48 L	4	Rp200.000	Rp800.000
4	Area Taman			
	Tempat sampah 60 L	7	Rp600.000	Rp4.200.000
5	Kiriman dari laut dan Sungai			
	Bak sampah 250 L			
	Konstruksi			
	Batu bata merah (buah)	207	Rp600	Rp124.200
	Semen portland (50kg)	35	Rp60.000	Rp42.000
	Pasir pasang (kg)	0,13	Rp90.000	Rp11.700
	Pekerja (org/hari)	0,95	Rp42.000	Rp39.782

No	Nama Pengeluaran	Jumlah (unit)	Harga Satuan	Total
	Total			Rp217.682
	Plesteran			
	Semen portland (50kg)	15,39	Rp60.000	Rp18.470
	Pasir pasang (kg)	0,06	Rp90.000	Rp5.328
	Pekerja (org/hari)	0,59	Rp42.000	Rp24.864
	Total			Rp48.662
	Kayu penutup (m3)	0,0105	Rp75.000	Rp788
	Total harga 1 unit			Rp267.132
	Total harga 7 unit			Rp1.869.926
7	Gerobak sampah 1120 L	1	Rp1.800.000	Rp1.800.000
8	Komposter 2,5 m3			
	Konstruksi			
	Batu bata merah (buah)	909	Rp600	Rp545.160
	Semen portland (50kg)	149	Rp60.000	Rp179.124
	Pasir pasang (kg)	0,56	Rp90.000	Rp50.233
	Pekerja (org/hari)	4,15	Rp42.000	Rp174.451
	Total			Rp948.968
	Plesteran			
	Semen portland (50kg)	819	Rp60.000	Rp982.800
	Pasir pasang (kg)	0,50	Rp90.000	Rp45.279
	Pekerja (org/hari)	0,50	Rp42.000	Rp21.130
	Total			Rp1.049.209
	Cerobong (m)	2,7	Rp60.000	Rp162.000
	Turbine ventilator	1	Rp200.000	Rp200.000
	Total harga 1 unit			Rp2.360.177
	Total harga 2 unit			Rp4.720.354
9	Kontainer 660 L	3	Rp3.250.000	Rp9.750.000
10	Sapu lidi	6	Rp15.000	Rp90.000
	Cikrak	6	Rp10.000	Rp60.000
	Mesin pencacah	1	Rp15.000.000	Rp15.000.000
	Pakaian petugas kebersihan	6	Rp100.000	Rp600.000
TOTAL				Rp42.590.280

4.4.2 Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya operasi alat-alat pengelolaan sampah yang harus ada setiap jangka waktu tertentu. Biaya operasional dalam pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng disediakan oleh pihak UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng. Pihak UPT menyediakan biaya operasional untuk pewadahan sampah dan pengumpulan sampah. Estimasi biaya operasional per bulan dalam analisis finansial penyediaan fasilitas pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng, dapat dilihat pada Tabel 4.21

Tabel 4. 2 Estimasi biaya operasional pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng

Biaya Operasional (Per bulan)					
No	Nama Pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total
1	Gaji petugas kebersihan	6	Orang	Rp1.562.000,00	Rp9.372.000,00
2	Uang lembur	6	Orang	Rp240.000,00	Rp1.440.000,00
3	Kantong plastik untuk kantor	60	Buah	Rp1.000,00	Rp60.000,00
TOTAL					Rp10.872.000,00

4.4.3 Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan fasilitas pengelolaan sampah merupakan biaya yang disediakan untuk kegiatan perawatan alat-alat. Pemeliharaan bertujuan untuk memperpanjang umur pakai alat. Biaya pemeliharaan alat-alat pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng disediakan oleh pihak UPT ODTW Eks Pelabuhan Buleleng. Estimasi biaya pemeliharaan fasilitas pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 3 Estimasi biaya pemeliharaan fasilitas pengelolaan sampah di Eks Pelabuhan Buleleng

Biaya Pemeliharaan (Per tahun)					
No	Nama Pengeluaran	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Perbaikan gerobak (pelumas)	6	kali	Rp25.000,00	Rp150.000,00
2	Pengecatan	2	Kali	Rp1.000.000,00	Rp2.000.000,00
4	Perbaikan (jika ada yang rusak)	1	Kali	Rp2.000.000,00	Rp2.000.000,00
TOTAL					Rp4.150.000,00

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pembahasan dalam tugas akhir ini, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Laju rata-rata timbunan sampah di di daerah studi sebesar 170,8 kg/hari atau 1,04 m³/hari. Komposisi sampah terdiri atas: sampah sisa makanan 14,4, sampah taman 19,7%, plastik 29,8%, kertas 8,04%, kayu 4,61%, kain 2,21%, logam 0,36%, kulit 19,21%.
2. Hasil perencanaan sistem pengelolaan sampah:
 - a. Restoran apung: 4 unit, masing-masing terdiri dari 2 wadah dengan kapasitas 70 L (sampah basah) dan 15 L (sampah kering).
 - b. Setiap warung dan PKL: kantong plastik, dengan kapasitas 20 L (sampah basah) dan 20 L (sampah kering).
 - c. Kantor dan fasilitas umum: 4 unit, masing-masing terdiri dari 2 wadah dengan kapasitas 48 L (sampah basah) dan 48 L (sampah kering).
 - d. Taman: 7 unit, masing-masing terdiri dari 2 wadah dengan kapasitas 60 L (sampah basah) dan 60 L (sampah kering).
 - e. Sampah kiriman dari laut: 5 unit, masing-masing terdiri dari 2 wadah kapasitas 250L (sampah basah) dan 250 L (sampah kering).
 - f. Sungai: 2 unit, masing-masing terdiri dari 2 wadah kapasitas 250L (sampah basah) dan 250 L (sampah kering).
 - g. Gerobak sampah: 1 unit dengan kapasitas 1120 L dan sekat pemisah sampah basah dan sampah kering.
 - h. Kontainer sampah: 3 unit dengan kapasitas 660 L untuk sampah residu dan 1 unit dengan kapasitas 900 L dan disekat menjadi 4 bagian untuk sampah daur ulang.
 - i. Komposter: 2 unit dengan kapasitas 2,7 m³

- j. Pemasangan *Screen* pada Sungai Buleleng untuk menyaring sampah
- 3. Estimasi biaya investasi penyediaan fasilitas pengelolaan sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng adalah Rp. 42,590,280,00,-, biaya operasional per bulan Rp 10,872,000,-, dan biaya pemeliharaan per tahun sebesar Rp 4,150,000,-.

5.2 Saran

Dalam upaya menyempurnakan penelitian ini, penulis memberikan saran, yakni perlu adanya penelitian lebih lanjut pada musim yang berbeda untuk menentukan laju timbulan sampah dari laut dan sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1994). *SNI 19-3242-1994 Tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. (1995). *SNI 19-3964-1995 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. (2002). *SNI 19-2454-2002 Tentang Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. (2003). *A Manual for Water and Waste Management: What the Tourism Industry Can Do to Improve It's Perfomance*. United Nations Environment Programme.
- Anonim. (2005). *Solid Waste Management* (Vol. I). United Nations Environment Programme
- Anonim. (2007). *Garbage and Recycleing Collection Standards and Guidelines*. Public Works Departement, City of Phoenix
- Anonim. (2013). *Materi Bidang Sampah I Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta, Direktur Pengembangan PLP.
- Anwar, B. A. (2011). *Studi Timbulan, Komposisi, dan Potensi Daur Ulang Sampah Kawasan PT Semen Padang*. Universitas Andalas, Jurusan Teknik Lingkungan. Padang: Universitas Andalas.
- Araujo, M. B., & Costa, M. F. (2006). The Significance of Solid Waste with Land-Based Sources for A Tourist Beach: Pernambuco. *Pan-American Journal of Acuatic Science*, 1(1), 28-34.
- Araujo, M. C., & Costa, M. F. (2006). Visual Diagnosis of Solid Waste Contamination of A Tourist Beach: Pernambuco, Brazil. *Waste Management* XXX

- Babayemi, J., & Dauda, K. (2009). Evaluation of Solid Waste Generation, Categories, and Disposal Options in Developing Countries: A Case Study of Nigeria. *Journal Applied Science and Environment Management*, 13(3), 83-88.
- Bhavannarayana, C., Prakash, K., & Saritha, V. (2001). Estimation of Municipal Solid Waste generation - A Case Study. *International Journal of Research and Reviews in Pharmacy and Applied Science*, 2(3), 473-481.
- Bismark, M. (2011). *Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk Survei Keragaman Jenis pada Kawasan Konservasi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan.
- Citrasari, N., Oktavetri, N. I., & Aniwindira, N. A. (2012). Analisis Laju Timbulan dan Komposisi Sampah di Permukiman Pesisir Kenjeran Surabaya. *Berk. Penelitian Hayati*, 18, 83-85.
- Feo, G., & Gisi, S. (2010). Domestic Separation and Collection of Municipal Solid Waste: Opinion and Awareness of Citizens and Workers. *Sustainability*, 2, 1297-1326.
- Gunawan, I. (1998). Typical Geographic Information System (GIS) Applications for Coastal Resources management in Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Lautan Indonesia*, 1(1), 1-21.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 10 tahun 2002 Tentang Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan Pesisir Terpadu
- Kurniaty, D. R., & Rizal, M. (2011). Pemanfaatan Hasil Pengelolaan Sampah sebagai Alternatif Bahan Bangunan Konstruksi. *Jurnal SMARTek*, 9(1), 47-60.
- Nabegu, A. B. (2010). An Analysis of Municipal Solid Waste in Kano Metropolis, Nigeria. *Journal Hum Ecol*, 31(2), 111-119.
- Naryono, E., & Soemarno. (2013). Perancangan Sistem Pemilahan, Pengeringan, dan Pembakaran Sampah Organik

- Rumah Tangga. *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 27-36.
- Ogwueleka, T. C. (2009). Municipal Solid Waste Characteristic and Management in Nigeria. *Iran Journal Environment and Health Science Engineering*, 6(3), 173-180.
- Ojolo, S. J., Orisaleye, J. I., Adelaja, A. O., & Kilanko, O. (2011). Design and Development of Waste Sorting Machine. *Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS)*, 2(4), 576-580.
- Oloruntade, A. J., Adeoye, P. A., & Alao, F. (2013). Municipal Solid Waste Collection and Management Strategies in Akure, South-Western Nigeria. *Caspian Journal of Environmental Science*, 11(1), 1-10.
- Parma, I. G. (2011). Kajian Perencanaan Penataan Daya Tarik Wisata Pelabuhan Buleleng. *Jurnal Media Komunikasi FIS Universitas Pendidikan Ganesha Edisi Khusus D3 Perhotelan*, 10(2), 52-65.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. 15 Oktober 2012. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 188. Jakarta.
- Rajput, R., Prasad, G., & Chopra, A. K. (2009). Scenario of Solid Waste Management in Present Indian Context. *Caspian Journal of Environmental Science*, 7(1), 45-53.
- Rizal, M. (2011). Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (Studi Kasus pada Kelurahan Boya, Kecamatan Banawa, Kabupaten Donggala. *Jurnal SMARTek*, 9(2), 155-172.
- Sahwan, F. L. (2004). Strategi Pengelolaan Sampah di Kawasan Kepulauan Seribu. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT*, 5(1), 12-16.
- Sidarta, I. T. (2002). *Dampak Perkembangan Pariwisata Terhadap Kondisi Lingkungan, Sosial, dan Ekonomi masyarakat (Studi Kasus Kawasan Pariwisata Sanur, Denpasar-Bali*. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Sivakumar, K., & Sugirtharan, M. (2010). Impact Of Family Income and Size on Per Capita Solid Waste Generation: A Case Study in Manmunai North Divisional Secretariat Division of Batticaloa. *Journal of Science*, 5, 13-23.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. New York: Mc Graw-Hill International Edition.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Keci*. 17 Juli 2007. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84. Jakarta
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 *Pengelolaan Sampah*. 7 Mei 2008. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 69. Jakarta
- Upadhyay, V., S, J. A., & P, P. M. (2012). Solid Waste Collection and Segregation: A Case Study of MNIT Campus, Jaipur. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, 1(3), 144-149.
- Valavanidis, A., & Vlachogianni, T. (2011). MARINE LITTER: Man-made Solid Waste Pollution. *Science Advances on Environmental Chemistry, Toxicology and Ecotoxicology*, 1-18.
- Wardi, I. N. (2011). Pengelolaan Sampah Berbasis Sosial Budaya: Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan di Bali. *Jurnal Bumi Lestari*, 11(1), 167-177.
- Wibowo, H., Treman, W., & Sutarjo. (2013). *Studi Kelompok Nelayan Tradisional pada Wilayah Pesisir di Kecamatan Buleleng*. Universitas Pendidikan Ganesha, Jurusan Pendidikan Geografi. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.

Lampiran A
Perhitungan densitas sampah tiap sumber

No	Sumber	Densitas (kg/m ³)								
		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	Rata-rata
1	Komersial	133,6	197,2	208,1	150,9	131,8	187,1	205,9	120,4	166,9
2	Taman	125,8	171,7	322,1	148,6	134,8	155,0	256,5	175,7	186,3
3	Kantor Pelayanan	133,8	94,8	70,3	160,7	164,5	86,3	114,8	111,7	117,1
4	Laut	176,3	274,5	216,9	274,9	255,5	221,2	189,0	147,8	219,5
5	Sungai	81,2	85,6	33,4	69,4	78,7	61,2	129,6	66,8	75,7

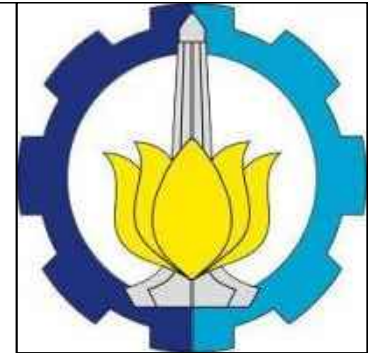
Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran B
Rekapitulasi data komposisi sampah tiap sumber

	No	Komposisi	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		Rata-rata	
			Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)
Restoran Apung	1	Sisa Makanan	13,6	0,102	11,599	0,059	16,215	0,078	16,580	0,110	18,450	0,140	17,560	0,094	17,655	0,086	16,505	0,137	16,023	0,0960
	2	Taman	0,000	0,000	0,352	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,280	0,001	0,000	0,000	0,079	0,00047
	3	Plastik	5,125	0,038	4,252	0,022	2,885	0,014	1,495	0,010	3,710	0,028	6,655	0,036	1,455	0,007	4,620	0,038	3,775	0,023
	4	Kertas	0,000	0,000	0,580	0,003	0,060	0,000	0,625	0,004	0,245	0,002	0,000	0,000	0,840	0,004	0,065	0,001	0,302	0,002
	5	Kayu	0,288	0,002	0,880	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,146	0,001
	6	Kain	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00000
	7	Logam	0,205	0,002	0,000	0,000	0,080	0,000	0,085	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,001	0,000	0,000	0,064	0,0004
	8	Karet/Kulit	5,440	0,041	6,865	0,035	4,020	0,019	3,305	0,022	4,550	0,035	3,945	0,021	2,555	0,012	1,435	0,012	4,014	0,0241
	9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0,630	0,005	0,254	0,001	0,340	0,002	0,625	0,004	0,525	0,004	0,390	0,002	0,180	0,001	0,100	0,001	0,381	0,002
		Total	25,307	0,189	24,782	0,126	23,600	0,113	22,715	0,151	27,480	0,208	28,550	0,153	23,110	0,112	22,725	0,189	24,784	0,1485
Warung dan PKL	No	Komposisi	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		Rata-rata	
			Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)
	1	Sisa Makanan	4,325	0,032	4,460	0,023	5,285	0,025	2,735	0,018	3,535	0,027	4,255	0,023	3,670	0,018	3,580	0,030	3,981	0,024
	2	Taman	2,530	0,019	1,840	0,009	3,680	0,018	0,865	0,006	3,065	0,023	3,065	0,016	2,360	0,011	2,543	0,021	2,494	0,015
	3	Plastik	10,289	0,077	10,985	0,056	13,210	0,063	15,347	0,102	17,178	0,130	15,885	0,085	13,715	0,067	14,847	0,123	13,932	0,083
	4	Kertas	7,595	0,057	6,675	0,034	4,575	0,022	8,480	0,056	7,100	0,054	4,485	0,024	8,530	0,041	8,865	0,074	7,038	0,042
	5	Kayu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,125	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,018	0,0001
	6	Kain	0,237	0,002	0,040	0,000	1,095	0,005	0,055	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000	0,000	0,000	0,854	0,007	0,291	0,002
	7	Logam	0,205	0,002	0,415	0,002	0,377	0,002	0,435	0,003	0,280	0,002	0,365	0,002	0,867	0,004	0,254	0,002	0,400	0,002
	8	Karet/Kulit	9,035	0,068	9,725	0,049	10,130	0,049	9,225	0,061	6,621	0,050	7,870	0,042	9,345	0,045	6,312	0,052	8,533	0,051
	9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0,615	0,005	0,241	0,001	0,355	0,002	0,515	0,003	0,665	0,005	0,966	0,005	0,155	0,001	0,239	0,002	0,469	0,003
		Total	34,831	0,209	34,381	0,174	38,832	0,187	37,657	0,249	38,444	0,292	36,936	0,197	38,662	0,188	37,494	0,311	37,155	0,223

	No	Komposisi	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		Rata-rata	
			Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)
Taman	1	Sisa Makanan	1,525	0,012	0,815	0,005	1,030	0,003	2,585	0,017	3,930	0,029	1,160	0,007	0,685	0,003	1,635	0,009	1,671	0,009
	2	Taman	12,380	0,098	4,900	0,029	10,010	0,031	5,395	0,036	12,570	0,093	8,470	0,055	1,055	0,004	0,965	0,005	6,968	0,037
	3	Plastik	20,320	0,162	20,635	0,120	21,072	0,065	21,675	0,146	14,020	0,104	16,055	0,104	21,065	0,082	19,450	0,111	19,287	0,104
	4	Kertas	3,940	0,031	2,916	0,017	1,735	0,005	5,295	0,036	0,890	0,007	0,875	0,006	0,855	0,003	0,865	0,005	2,171	0,012
	5	Kayu	0,265	0,002	0,385	0,002	0,000	0,000	0,360	0,002	0,160	0,001	1,050	0,007	2,625	0,010	1,895	0,011	0,843	0,0045
	6	Kain	0,120	0,001	0,045	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,085	0,001	0,635	0,004	0,000	0,000	0,530	0,003	0,184	0,0010
	7	Logam	0,030	0,000	0,130	0,001	0,470	0,001	0,030	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,086	0,0005
	8	Karet/Kulit	23,490	0,187	11,565	0,067	12,995	0,040	8,680	0,058	21,985	0,163	18,120	0,117	11,175	0,044	9,575	0,054	14,698	0,079
	9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0,820	0,007	1,534	0,009	0,943	0,003	0,546	0,004	0,260	0,002	0,140	0,001	1,015	0,004	0,223	0,001	0,685	0,0037
		Total	62,890	0,500	42,925	0,250	48,315	0,150	44,566	0,300	53,925	0,400	46,505	0,300	38,475	0,150	35,138	0,200	46,592	0,250
	No	Komposisi	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		Rata-rata	
			Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)
Kantor	1	Sisa Makanan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,230	0,002	0,031	0,00027
	2	Taman	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00000
	3	Plastik	0,696	0,005	0,256	0,003	0,212	0,003	0,758	0,005	0,564	0,003	0,500	0,006	0,634	0,006	0,460	0,004	0,510	0,00436
	4	Kertas	0,875	0,007	0,350	0,004	0,420	0,006	0,880	0,005	0,845	0,005	0,650	0,008	0,550	0,005	0,600	0,005	0,646	0,00552
	5	Kayu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00000
	6	Kain	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00000
	7	Logam	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,085	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,00012
	8	Karet/Kulit	0,354	0,003	0,100	0,001	0,100	0,001	0,410	0,003	0,186	0,001	0,180	0,002	0,100	0,001	0,200	0,002	0,204	0,00174
	9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0,185	0,001	0,052	0,001	0,091	0,001	0,117	0,001	0,050	0,00030	0,050	0,001	0,094	0,001	0,074	0,001	0,089	0,00076
		Total	2,140	0,016	0,758	0,008	0,843	0,012	2,250	0,014	1,645	0,010	1,380	0,016	1,378	0,012	1,564	0,014	1,495	0,01277
	No	Komposisi	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		Rata-rata	
			Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)
Kiriman dari laut	1	Sisa Makanan	1,340	0,008	0,000	0,000	0,940	0,004	6,300	0,023	1,020	0,004	4,640	0,021	2,740	0,014	2,540	0,017	2,440	0,0111
	2	Taman	29,840	0,169	35,380	0,129	14,160	0,065	25,160	0,092	43,660	0,171	11,480	0,052	4,220	0,022	3,860	0,026	20,970	0,0955
	3	Plastik	10,720	0,061	8,100	0,030	4,980	0,023	11,640	0,042	5,260	0,021	16,220	0,073	12,260	0,065	7,800	0,053	9,623	0,0438
	4	Kertas	3,128	0,018	1,500	0,005	2,160	0,010	2,640	0,010	3,180	0,012	3,500	0,016	3,420	0,018	3,460	0,023	2,874	0,0131
	5	Kayu	3,160	0,018	0,320	0,001	5,800	0,027	4,420	0,016	4,970	0,019	4,200	0,019	10,500	0,056	0,000	0,000	4,171	0,01900

	6	Kain	0,400	0,002	3,380	0,012	0,000	0,000	0,300	0,001	1,460	0,006	2,540	0,011	0,000	0,000	0,120	0,001	1,025	0,0047
	7	Logam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	Karet/Kulit	3,600	0,020	5,680	0,021	3,340	0,015	2,920	0,011	3,400	0,013	0,480	0,002	4,400	0,023	10,300	0,070	4,265	0,0194
	9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0,692	0,004	0,540	0,002	1,148	0,005	1,600	0,006	0,930	0,004	1,180	0,005	0,260	0,001	1,480	0,010	0,979	0,0045
		Total	52,880	0,300	54,900	0,200	32,528	0,150	54,980	0,200	63,880	0,250	44,240	0,200	37,800	0,200	29,560	0,200	46,346	0,211
Sungai	No	Komposisi	H1		H2		H3		H4		H5		H6		H7		H8		Rata-rata	
			Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)	Berat (kg)	Volume (m3)
	1	Sisa Makanan	0,236	0,003	0,362	0,004	0,200	0,006	0,200	0,003	0,420	0,005	0,200	0,003	0,480	0,004	0,480	0,007	0,322	0,004
	2	Taman	3,704	0,046	1,792	0,021	1,750	0,052	3,680	0,053	4,422	0,056	2,508	0,041	3,400	0,026	3,730	0,056	3,123	0,041
	3	Plastik	5,062	0,062	3,128	0,037	3,710	0,111	3,734	0,054	3,716	0,047	3,200	0,052	6,280	0,048	1,784	0,027	3,827	0,051
	4	Kertas	1,068	0,013	0,860	0,010	0,400	0,012	0,950	0,014	0,626	0,008	0,668	0,011	0,720	0,006	0,370	0,006	0,708	0,009
	5	Kayu	3,740	0,046	3,744	0,044	3,960	0,119	3,060	0,044	2,500	0,032	2,430	0,040	1,600	0,012	0,516	0,008	2,694	0,036
	6	Kain	1,550	0,019	1,266	0,015	1,064	0,032	1,300	0,019	1,790	0,023	1,500	0,025	5,408	0,042	4,270	0,064	2,269	0,030
	7	Logam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,106	0,003	0,000	0,000	0,240	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,001
	8	Karet/Kulit	0,760	0,009	1,350	0,016	0,360	0,011	0,620	0,009	1,730	0,022	1,314	0,021	1,120	0,009	1,490	0,022	1,093	0,014
	9	Lain-lain (batu, kaca, debu)	0,120	0,001	0,344	0,004	0,140	0,004	0,342	0,005	0,286	0,004	0,420	0,007	0,432	0,003	0,720	0,011	0,351	0,005
		Total	16,240	0,200	12,846	0,150	11,690	0,350	13,886	0,200	15,730	0,200	12,240	0,200	19,440	0,150	13,360	0,200	14,429	0,191



Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Lampiran C
Denah komposter angin

Keterangan

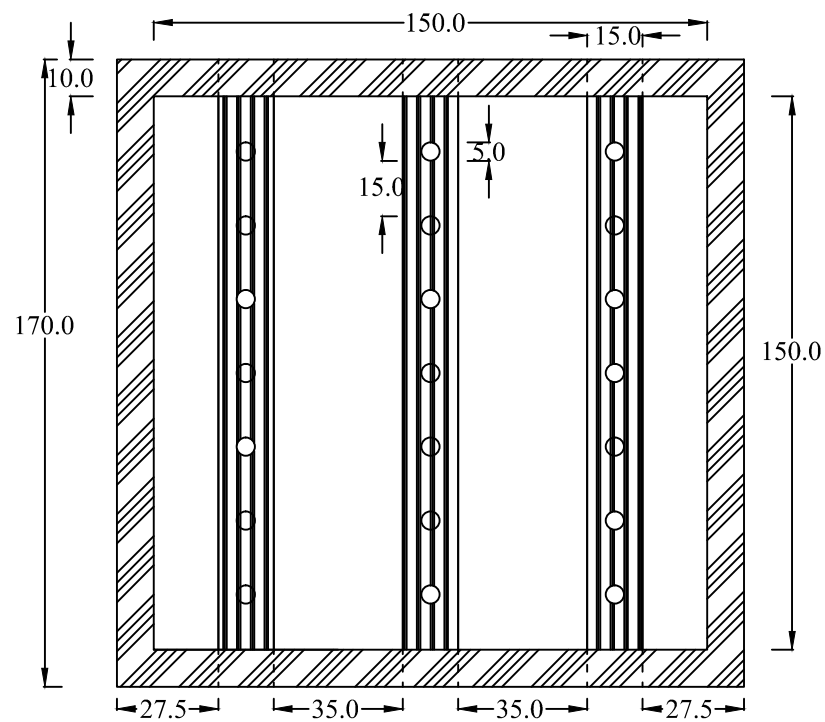
Logam

Skala

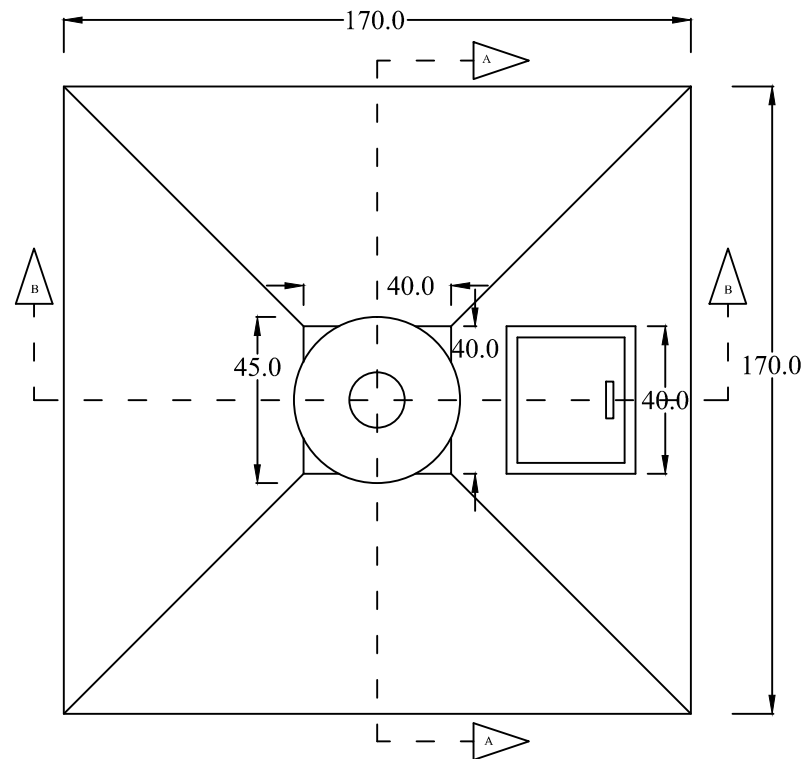
1:20

Nomor Gambar

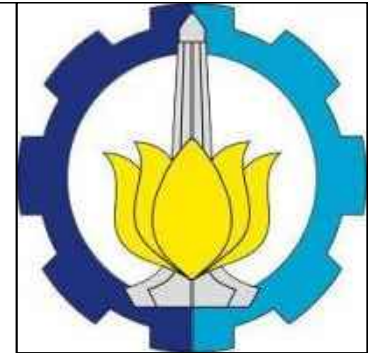
13



Potongan Melintang C-C



Denah komposter angin







Nama
I Made Wahyu Wijaya
NRP
3310 100 058

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum,
M.App.Sc

Judul Gambar

Lampiran C
Komposter angin

Keterangan

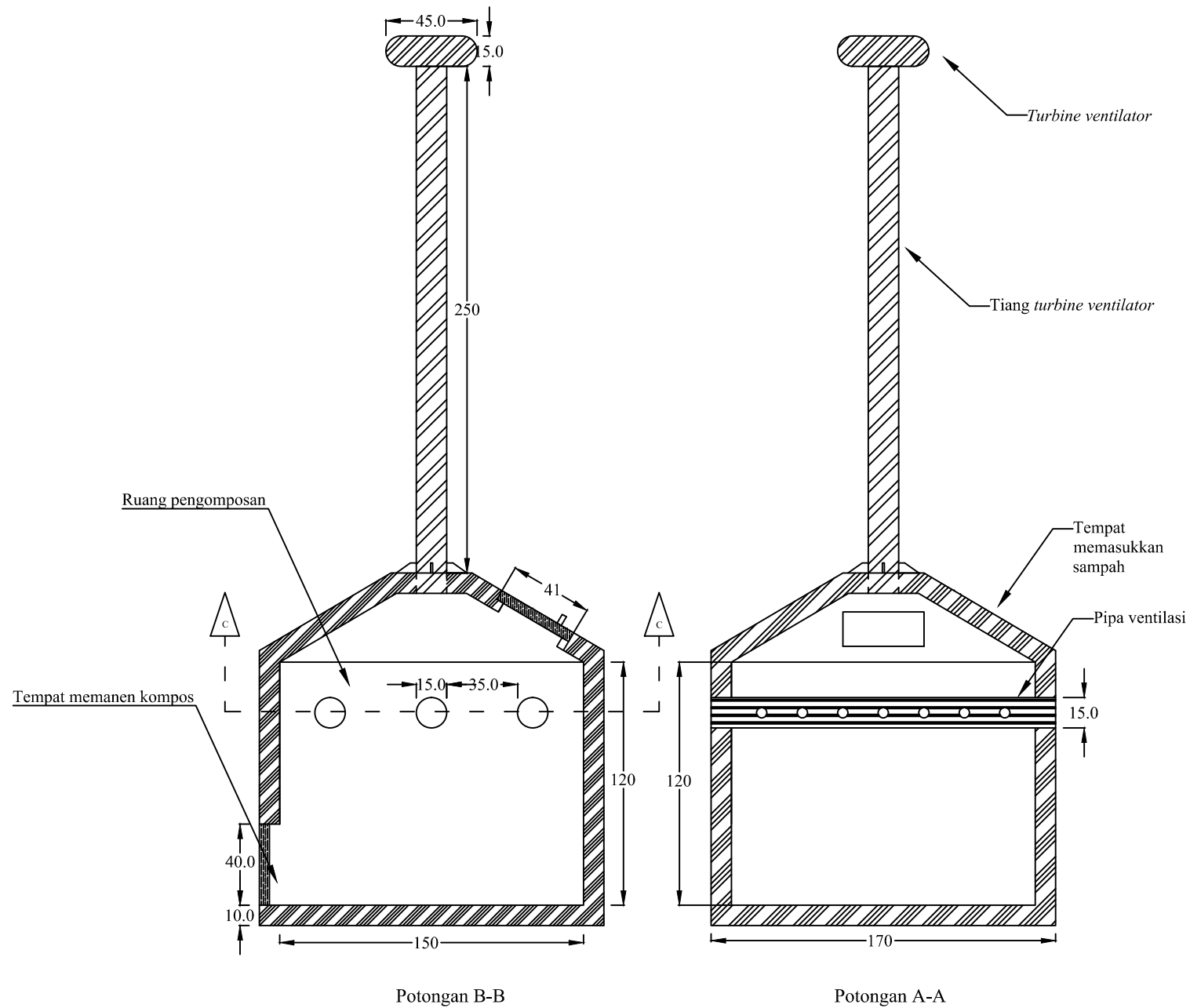
-  Logam
-  Pasangan Bata
-  Kayu
-  Pipa

Skala

1:30

Nomor Gambar

14



Lampiran D Kuesioner

KOMERSIAL

No:

Jenis Usaha :

Waktu operasi : pk.....s/d pk.....

Luas area :m²

1. Pewadahan Sampah

- 1 Apakah ada pemilahan sampah secara langsung?
 - a. Ada b. Tidak

Jika ada, pemilahan dilakukan berdasarkan apa?
- 2 Berapa jumlah tempat sampah yang tersedia di tempat Anda, dan berapa kapasitasnya?
 - a. 1 b. 2 c. >2
- 3 Apakah bahan tempat sampah yang tersedia di tempat Anda?
 - a. Plastik b. Logam c. Karet d. Lainnya.....

4 Apakah kapasitas tempat sampah di tempat Anda cukup untuk menampung sampah per hari?

- a. Cukup b. Tidak

5 Bagaimanakah kondisi fisik tempat sampah yang tersedia?

- a. Baik b. Rusak

Centang (√) pada pilihan Ya atau Tidak

Memiliki tutup	Ya	Tidak
----------------	----	-------

Kedap air	Ya	Tidak
-----------	----	-------

Mudah dioperasikan	Ya	Tidak
--------------------	----	-------

Mudah dipindahkan	Ya	Tidak
-------------------	----	-------

Bentuk menarik	Ya	Tidak
----------------	----	-------

2. Pengumpulan Sampah

- 1 Bagaimana Anda memindahkan sampah menuju tempat penampungan sampah sementara?
- a. Secara individu b. Ada petugas pengumpul sampah yang datang
- 2 Berapa jarak tempat Anda menuju tempat penampungan sampah sementara?
- a. < 50 m b. 50-100 m c. > 100 m
- 3 Berapa kali dalam sehari Anda mengumpulkan sampah ke tempat penampungan sampah sementara?
- a. 1 kali sehari b. 1-2 kali sehari c. > 2 kali sehari
- 4 Berapa hari sekali Anda mengumpulkan sampah ke tempat penampungan sampah sementara?
- a. 1 hari sekali b. 2 hari sekali c. >2 hari sekali
- 5 Kapan biasanya Anda mengumpulkan sampah ke tempat penampungan sampah sementara?
- a. Pagi (jam.....) b. Sore (jam...) c. Tidak tentu

3. Tempat Penampungan Sementara (TPS)

- 1 Dimanakah biasanya anda mengumpulkan sampah dari lokasi Anda?
- a. Di kontainer
- b. Di lahan terbuka
- c. Lainnya.....
- 2 Bagaimanakah kondisi fisik tempat penampungan sampah sementara di lokasi Anda?
- a. Baik b. Rusak
- 3 Apakah tempat penampungan sampah sementara di lokasi Anda mudah dijangkau?
- a. Ya b. Tidak

4 Apakah ada retribusi yang Anda bayarkan untuk mengumpulkan sampah ke tempat penampungan sampah sementara?

- a. Ada b. Tidak

5 Dampak negatif yang timbul dengan adanya tempat penampungan sampah sementara di lokasi Anda?

- a. Timbulnya bau b. Merusak c. Lainnya
pemandangan

INSTANSI

No:

Asal Instansi

Centang (✓) pada pilihan Ya atau Tidak

Memiliki tutup Ya Tidak

Kedap air Ya Tidak

Mudah dioperasikan Ya Tidak

1. Pewadahan Sampah

- 1 Apakah ada pemilahan sampah di lokasi oleh setiap sumber sampah? (untuk sumber komersil)

Mudah dipindahkan Ya Tidak

Bentuk menarik Ya Tidak

- a. Ada b. Tidak

- 2 Apakah jumlah tempat sampah di lokasi wisata memadai?

- a. Ya b. Tidak

- 3 Apakah tersedia tempat sampah khusus untuk sampah dari pesisir?

- a. Ada b. Tidak

- 4 Berapa rata-rata umur pakai tempat sampah?

- a. 1 tahun b. 2 tahun c. >2 tahun

- 5 Bagaimanakah kondisi fisik tempat sampah yang tersedia saat ini?

- a. Baik b. Rusak

2. Pengumpulan Sampah

- 1 Bagaimana sistem pengumpulan sampah saat ini?

- a. Secara individu b. Ada petugas pengumpul sampah yang datang ke sumber sampah

- 2 Berapa apa saja fasilitas pengumpulan sampah yang tersedia, dan berapa kapasitasnya?

- a. Gerobak b. Motor gerobak c. Lainnya.....
Kapasitas..... Kapasitas..... Kapasitas...L
L L

- 3 Siapakah yang menyediakan fasilitas pengumpulan tersebut?
a. DKP b. UPT c. Lainnya.....
- 4 Siapakah yang menyediakan biaya modal serta operasional dan pemeliharaan fasilitas tersebut?
a. DKP b. UPT c. Lainnya.....
- 5 Kapan waktu pengumpulan sampah di tempat penampungan sampah sementara?
a. Pagi (jam.....) b. Sore (jam.....) c. Tidak tentu
- 6 Jumlah tenaga kerja untuk kegiatan pengumpulan sampah orang
- 7 Apakah ada pengumpulan sampah untuk sampah dari laut dan sungai?
a. Ada b. Tidak
- Bagaimana cara pengumpulan sampah dari laut dan sungai?
a. Dikumpulkan secara manual b. Dengan menggunakan mesin
- Siapa yang bertugas dalam pengumpulan sampah dari laut dan pesisir, dan berapa jumlahnya?
a. Petugas dari DKP b. Petugas dari UPT c. Lainnya.....

Jumlah:..... Orang

Kapan waktu pelaksanaan pengumpulan sampah dari laut dan sungai?

- a. Setiap hari b. Seminggu sekali c. Lainnya.....

Bagaimanakah sampah yang sudah dikumpulkan?

- a. Dikumpulkan di TPS b. Diangkut menuju TPA

8 Apakah tempat penampungan sampah sementara mudah dijangkau dari lokasi sumber sampah?

- a. Ya b. Tidak

9 Apakah kegiatan pengumpulan sampah mengganggu aktivitas wisatawan?

- a. Ya b. Tidak

3. Tempat Penampungan Sementara (TPS)

1 Bagaimanakah lokasi tempat penampungan sampah sementara di lokasi?

- a. Di kontainer
b. Di lahan terbuka

- c. Lainnya.....
- 2 Bagaimanakah kondisi fisik tempat penampungan sampah sementara di lokasi ?
- a. Baik b. Rusak
- 3 Fasilitas apa sajakah yang disediakan di TPS?
- a. Pengolahan sampah b. Tidak ada
- 4 Jumlah tenaga kerja yang bertugas di TPS? Orang
- 5 Siapakah yang menyediakan biaya modal serta biaya operasional dan pemeliharaan, dan berapa?
- a. DKP b. UPT c. Lainnya.....
- Rp.....
- 6 Kegiatan operasional dan pemeliharaan berupa apa saja? (bisa pilih lebih dari 1)
- a. Gaji petugas kebersihan
- b. Perbaikan TPS
- c. Lainnya.....
- 7 Berapa hari sekali sampah di tempat penampungan sampah sementara diangkut menuju TPA?
- a. 1 hari sekali b. 2 hari sekali c. > 2 hari sekali
- 8 Apakah ada retribusi yang dibayarkan untuk mengumpulkan sampah ke tempat penampungan sampah sementara?
- a. Ada, Rp..... b. Tidak ada
- Apakah adanya tempat penampungan sementara sampah mengganggu aktivitas wisatawan?
- a. Ya b. Tidak

WISATAWAN

No:

Umur :

Asal :

1. Pewadahan Sampah

- 1 Jika Anda menghasilkan sampah di tempat ini, apa yang akan anda lakukan?
 - a. Membuang ke sekitar
 - b. Membuang ke laut
 - c. Membuang ke tempat sampah
- 2 Bagaimana kondisi tempat wisata ini dari segi kebersihan?
 - a. Sangat bersih
 - b. Bersih
 - c. Kotor
 - d. Sangat Kotor

- 3 Apakah tempat sampah mudah Anda ditemukan?

a. Ya b. Tidak

- 4 Bagaimanakah kondisi fisik tempat sampah yang tersedia di tempat Anda

a. Baik b. Rusak

Centang (✓) pada pilihan Ya atau Tidak		
Memiliki tutup	Ya	Tidak
Kedap air	Ya	Tidak
Mudah digunakan	Ya	Tidak
Mudah dipindahkan	Ya	Tidak
Bentuk menarik	Ya	Tidak

- 5 Apakah sampah dipesisir mengganggu aktivitas wisata anda?

a. Ya b. Tidak

- 6 Sebelum dibuang, apakah sampah yang Anda hasilkan dipilah terlebih dahulu?
- a. Ya b. Tidak
- 7 Lokasi yang paling anda disukai/sering dikunjungi:
- a. Restoran
apung
- b. Pesisir
- c.
Taman/Gazebo
- d. Warung
- e. Lainnya.....

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap I Made Wahyu Wijaya lahir di Singaraja pada tanggal 16 Agustus 1991. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan I Made Pariasa dan Ni Made Sudarmi. Setelah menamatkan pendidikan di SMA Negeri 1 Singaraja, penulis melanjutkan pendidikan sarjana (S1) di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Semasa kuliah, penulis aktif dalam organisasi dan kegiatan akademik dan keilmiah. Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan pengembangan *softskill* seperti LKMM, kepeemanduan, konferensi pemuda, dan pekan seni mahasiswa. Penulis mengambil Tugas Akhir di bidang pengelolaan sampah dengan judul Perencanaan Pengelolaan Sampah di Obyek Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, Kabupaten Buleleng.. Penulis telah mempresentasikan topik Tugas Akhir tersebut dalam *poster session* dalam *International Student Conference on Environment and Sustainability* (ISCES) 2014, di Tongji University, Shanghai, China. Penulis dapat dihubungi melalui email: madewahyuwijaya@gmail.com.